

# GRAN ATLAS DE LA AVIACION

4



sarpe

EXLIBRIS Scan Digit  
amigodelared



The Doctor  
Optimización y compresión de pdf

<http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/>

<http://el1900.blogspot.com.ar/>

<http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/>

<https://labibliotecadeldrmoreau.blogspot.com/>



# **GRAN ATLAS DE LA AVIACION**





## STAFF

División Grandes Obras de SARPE

### **Dirección:**

Enzo Angelucci

### **Coordinación:**

Juan San Miguel

### **Diseño:**

Miguel de María

### **Maquetación:**

Belén Cela

### **Dibujos:**

N. Arolse, V. Cosentino, A. Gigli,  
V. Matricardi, Studio Krónos,  
J. C. Guerrero, P. Saravia, R. Clemente,  
D. Dazzi, M. Giuseppini, P. Riccioni,  
B. Tati, C. Tatangelo

© 1981, A. Mondadori edit. S. p. A. Italia.

© 1985, SARPE. Para España y países de  
habla española.

### **Edita:**

SARPE, MR. Pedro Teixeira, 8,  
28020 Madrid.

ISBN (Tomo IV): 84-7291-994-3

ISBN (Obra completa): 84-7291-741-X

Depósito Legal: M. 1021-1985

Derechos reservados.

### **Imprime:**

ALVÍ, Manuel Luna, 13.

Printed in Spain.



FICHAS	TEMAS	PAGINAS
	Portada .....	901, 902
271 .....	Los supersónicos .....	903
	Los «wide-bodies» .....	904
272, 272A .....	Transportes ingleses y canadienses .....	905, 907
	Transportes ligeros, 1955-1959 .....	906, 908
273, 273A .....	Transportes de pequeñas industrias .....	909, 911
	Transporte ejecutivo USA, 1954-1976 .....	910, 912
274, 274A .....	Transportes ligeros europeos, 1963-1976 .....	913, 915
	Los ases: Neville Duke .....	914, 916
275, 275A .....	Motores de 1943 a 1947 .....	917, 919
	Motores de 1949 a 1951 .....	918, 920
276, 276A .....	Motores de 1952 a 1961 .....	921, 923
	Motores de 1963 a 1974 .....	922, 924
277, 277A .....	Los ases: John Cunningham .....	925, 927
	Tráfico de pasajeros, 1960-1970 .....	926
	Perfil del <i>Panther</i> .....	928
278 .....	Perfil del <i>Sabre</i> .....	929
	Perfil del <i>Skyhawk</i> .....	930
279 .....	Perfil del <i>Mirage III</i> .....	931
	Perfil del <i>Phantom</i> .....	932
280 .....	Capacidad de pasajeros desde 1940 .....	933, 934
281 .....	Autonomía desde 1940 .....	935, 936
282 .....	Velocidad desde 1940 .....	937, 938
283 .....	Perfil del <i>Concorde</i> .....	939
	Perfil del <i>Jumbo</i> .....	940
284, 285 .....	A escala: Desde 1940 hasta hoy .....	941, 942, 943, 944
286, 287 .....	Año por año: Desde 1940 hasta hoy .....	945, 946, 947, 948
288, 289 .....	Año por año: Desde 1940 hasta hoy .....	949, 950, 951, 952
290 .....	Año por año: Desde 1940 hasta hoy .....	953, 954
291, 292 .....	A escala: Desde 1940 hasta hoy .....	955, 956, 957, 958
293, 294 .....	A escala: Desde 1940 hasta hoy .....	959, 960, 961, 962
295, 296 .....	A escala: Desde 1940 hasta hoy .....	963, 964, 965, 966
297 .....	Año por año: Desde 1940 hasta hoy .....	967, 968
298, 299 .....	Siglas de las compañías aéreas .....	969, 970, 971, 972
300 .....	Siglas de las compañías aéreas .....	973
	Siglas de nacionalidad .....	974
301, 302 .....	A escala: Desde 1940 hasta hoy .....	975, 976, 977, 978
303 .....	Perfil del <i>II-86</i> .....	979
	Perfil del <i>A-300 B Airbús</i> .....	980
304, 304A .....	Una nueva era .....	981, 983
	Historia americana .....	982, 984
305, 305A .....	Tráfico en USA .....	985, 987
	Etapas de una conquista .....	986, 988
306, 306A .....	Recuperación inglesa .....	989, 991
	Ascensión de la BEA .....	990, 992
307, 307A .....	La aventura francesa .....	993, 995
	<i>Concorde</i> y <i>Airbús</i> .....	994, 996
308, 308A .....	El gran antagonista .....	997, 999
	Centenares de aerolíneas .....	998, 1000
309, 309A .....	Los motores modernos .....	1001, 1003
	La conquista del silencio .....	1002, 1004
310, 310A .....	Objetivo: la velocidad .....	1005, 1007
	Síntesis de la aviación .....	1006, 1008



**L**A búsqueda de un avión de línea capaz de volar a velocidad cada vez mayor llevó del aeroplano con motores de pistones al de motores de turbina. Primero fueron los turbohélices, como el *Viscount* y el *Britannia*, luego los turbo reactores, como el 707. Era lógico esperar el paso del avión subsónico al supersónico.

Los protagonistas de la competición no podían ser otros que los Estados Unidos (que se retiraron pronto), la Unión Soviética, Gran Bretaña y Francia.

Los franceses no carecían de experiencia en el terreno. Años de experimentación con diversas clases de reactores llevaron al nacimiento en la segunda mitad de los años cincuenta del caza Dassault *Mirage III*, seguido del bombardero *Mirage IV*, ambos bisónicos. La experiencia de las casas Dassault y Sud Aviation en el vuelo a velocidades elevadas hizo que se les concediera el apoyo oficial para el estudio de un supersónico civil, oficialmente sancionado el 30 de marzo de 1960. Se trataba de crear un avión de línea Mach 2.

En noviembre de 1956 se dieron los primeros pasos para la creación de un supersónico civil inglés. Francia e Inglaterra marchaban por separado hacia un objetivo común.

El resultado de estos trabajos iniciales fueron dos aparatos idénticos en diseño, prestaciones y características. La ruinoso competencia que se preveía llevó a una serie de ne-

gociaciones que condujeron a la fusión de ambos modelos en un único proyecto que sería símbolo de la Europa unida. Como tal símbolo recibió el nombre de *Concorde*. El acuerdo se firmó el 29 de noviembre de 1962.

### EL PRIMERO

Mientras tanto, en la Unión Soviética, Andrei Tupolev recibió el encargo de crear también un supersónico civil. El objetivo era prácticamente el mismo que el anglofrancés; el resultado lógico fue una máquina de categoría análoga al *Concorde*: el Tupolev *Tu-144*.

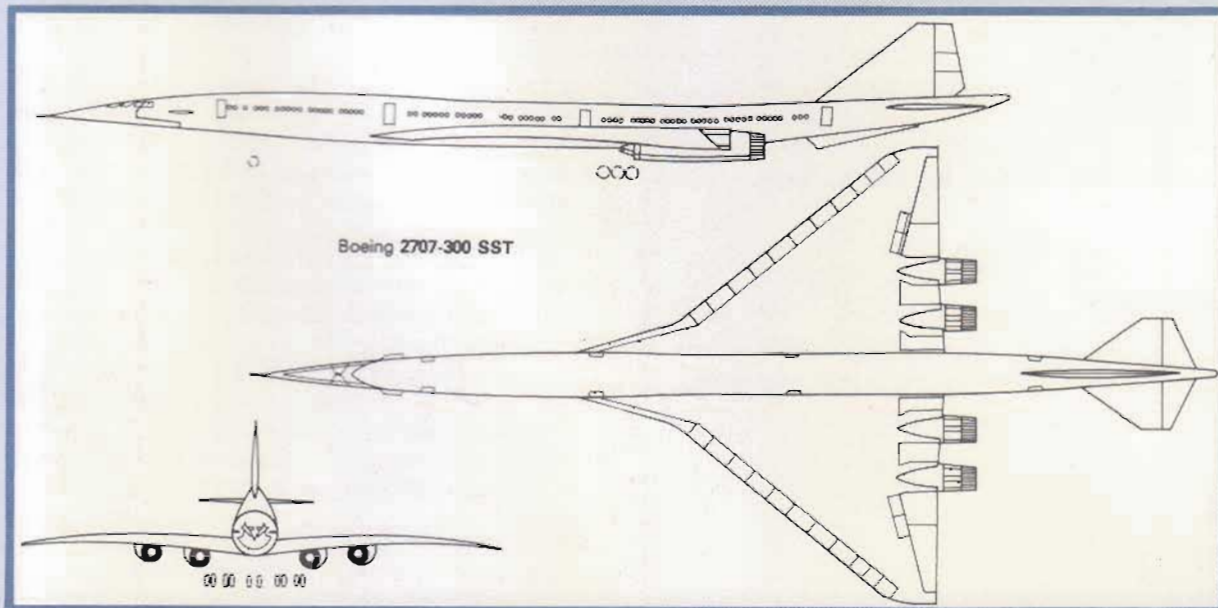
El avión se exhibió en junio de 1965. Era muy semejante al *Concorde*, pero de dimensiones mayores. Dos años más tarde compareció en el Salón de París un modelo muy mejorado; se anuncia para 1968 el primer vuelo. El mismo 31 de diciembre de 1968 llegó la noticia de que el *Tu-144* había levantado el vuelo. Era el primer supersónico civil, que en junio de 1969 superó por primera vez la velocidad del sonido.

El *Concorde*, mientras tanto, había luchado con muchos detractores y, sobre todo, con la espiral creciente de los precios, que lo puso al borde de la cancelación.

El primer prototipo, el francés, voló el 2 de marzo de 1969. En junio el *Concorde* se presentó en el Salón de París y los dos prototipos volaron juntos.

En mayo de 1971, el *Concorde* y el *Tu-144* se presentaron en el salón de Le Bourget y la confrontación fue claramente favorable al anglofrancés. Del *Tu-144* no había aún más que un prototipo sobre cuyo vuelo no se tenía mucha certeza. Pero la victoria del *Concorde* duró poco: las líneas aéreas no querían aquel avión de 100 pasajeros que consumía enormes cantidades de queroseno. Sólo mantuvieron

sus pedidos Air France y British Airways. Y, mientras tanto, el *Tu-144* tuvo un terrible accidente: estalló en el aire en la exposición de Le Bourget de 1973. El supersónico civil, al que han renunciado los americanos, tras retirar los fondos federales para el proyecto Boeing 2707-300 SST, es una realidad, pero una realidad a medias.



Boeing 2707-300 SST



## Los "Wide bodies"

**E**N 1958 el tráfico aéreo sobre el Atlántico Norte superó por primera vez al tráfico naval en cuanto a número de pasajeros. Los años siguientes acentuaron enormemente esta tendencia. La respuesta a esta preferencia pública era mayor velocidad, mayor número de aviones y, sobre todo, aviones mucho mayores que los hechos hasta entonces.

Los dos principales constructores de reactores civiles, Boeing y Douglas, habían ya adoptado para su 707 y su DC-8 una concepción modular capaz de dar a los aviones un aumento de dimensiones sin necesidad de reestructurar completamente el proyecto. Al mismo tiempo, la capacidad de sustituir motores con facilidad podía proporcionar a los modelos sucesivos mayor velocidad y maniobrabilidad. La capacidad del 707-120 era de 181 pasajeros; la del 707-320C llegó a 202.

En la primera mitad de los años sesenta la industria americana estaba lista para producir los primeros aviones de gran capacidad. La que abrió el fuego fue la McDonnell-Douglas con el DC-8, cuyo fuselaje podía alargarse hasta albergar doscientos pasajeros. Y con la nueva serie 60, hasta un máximo de 259 pasajeros.

### ANTICIPACION

La serie 60 del DC-8 fue una anticipación del gigantesco Boeing 747. La idea fundamental era que es posible hacer volar un gran avión con una carga inferior a la mitad de los puestos útiles sin perder dinero. Con cargas mayores la ganancia es evidente. Para ello son necesarios motores cuyo consumo no sea proporcional a la carga; en otras palabras,

motores potentísimos de poco consumo. El motor ideal es el llamado turbofan o turboventilador. Era un camino diametralmente opuesto al proyecto supersónico de aviones de poca capacidad, elevadísima velocidad y enorme consumo de combustible. Era el camino de los «long-bodies» (fuselaje largo) y los «wide-bodies» (fuselaje ancho), que habría de verse plenamente confirmado después de 1973 con la crisis del petróleo y la carestía de todos los combustibles.

Sobre esta base, la Boeing se lanzó con su nuevo proyecto de «wide-body», con capacidad de 311 a 433 pasajeros, con un radio de acción de 9.300 kilómetros. Tras una serie de estudios preliminares, en abril de 1966 la Pan American hizo un pedido de veinticinco aviones, con una opción de otros diez. Este fue el nacimiento del Boeing 747, el famoso *Jumbo*.

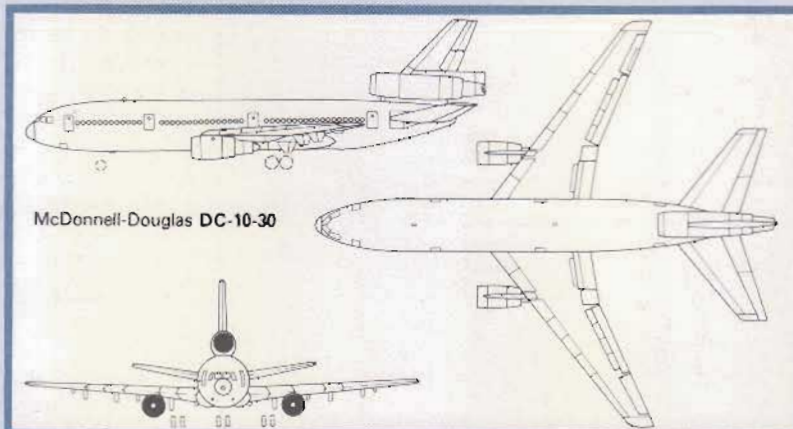
Los «wide-bodies» derrotaron plenamente al supersónico. El *Concorde* es un riesgo y resulta antieconómico, mientras que los «wide-bodies» garantizan bajos costos operativos, beneficios seguros y tranquilidad. La primer pedido de la Pan American desencadenó la carrera por la adquisición del *Jumbo*: todas las grandes compañías pasaron pedidos del enorme avión, con un máximo encargado por la Japan Air Lines.

### FABRICA ESPECIAL

Para fabricar el 747, la Boeing montó una fábrica especial a 30 millas de Seattle, en el estado de Washington. El edificio, en superficie útil, es el más grande del mundo. El lugar se llama Everett y allí trabajaban inicialmente dos mil personas, con una docena de proyectistas y 1.300 ingenieros. A fines de 1967 eran ya 20.000 las personas que trabajaban en Everett. Las ventas del aparato sobrepasaron todas las previsiones: en abril de 1975 ya había vendido 292 ejemplares. El primero de ellos fue entregado en enero de 1970 a la Pan American, que lo inauguró con un vuelo Nueva York-Londres.

Paralelamente a la Boeing la McDonnell-Douglas se lanzó a la construcción de otro «wide-body», el DC-10, pero la elección del *Jumbo* por la Pan American hace archivar el proyecto. El nombre de DC-10 lo recibirá otro avión posterior, de menor capacidad, pero susceptible ampliación.

El 747 no ha sido batido en tamaño ni en capacidad. En este terreno ha alcanzado casi un monopolio internacional. Donde se mantiene la competencia es en el siguiente escalón de los «wide-bodies», los trimotores del tipo del DC-10 y del Lockheed L-1011 *Tristar*, creado entre 1966 y 1967 para satisfacer las mismas demandas que habían dado el trireactor de la McDonnell-Douglas. El terreno de los trireactores de gran capacidad es especialmente interesante desde la crisis del petróleo de 1973, por su menor consumo. Estos aviones, además, tienen autonomía transcontinental, es decir, cubren los vuelos entre las costas este y oeste de los Estados Unidos.





## Transportes ingleses y canadienses

### DE HAVILLAND D.H.114 HERON 2

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co., Ltd. Tipo: transporte ligero. Año: 1952. Motor: 4 De Havilland Gipsy Queen 30-2, de 6 cilindros en línea, refrigerados por aire, de 250 HP cada uno. Envergadura: 21,79 m. Longitud: 14,78 m. Altura: 4,75 m. Peso al despegue: 6.124 kg. Velocidad de crucero: 294 km/h. Techo de servicio: 5.640 m. Autonomía: 1.470 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 15-17 pasajeros.



### BRITTEN-NORMAN BN-2A ISLANDER

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Britten-Norman Ltd. Tipo: transporte ligero. Año: 1966. Motor: Lycoming O-540-E4C6, de 6 cilindros en línea, refrigerados por aire, de 260 HP cada uno. Envergadura: 14,94 m. Longitud: 10,86 m. Altura: 4,18 m. Peso al despegue: 2.993 kg. Velocidad de crucero: 257 km/h a 2.135 m de altura. Techo de servicio: 4.025 m. Autonomía: 1.153 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 9 pasajeros.

### DE HAVILLAND DHC-7 DASH 7

Nación: Canadá. Constructor: De Havilland Aircraft of Canada Ltd. Tipo: transporte ligero. Año: 1975. Motor: 4 turbohélices Pratt & Whitney PT6A-50, de 1.120 HP cada una. Envergadura: 28,35 m. Longitud: 24,58 m. Altura: 7,98 m. Peso al despegue: 19.731 kg. Velocidad de crucero: 426 km/h a 4.570 m de altura. Techo de servicio: 7.193 m. Autonomía: 1.303 km. Tripulación: 3-4 personas. Carga útil: 50 pasajeros.



### SHORT SKYLINER

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Short Brothers Ltd. Tipo: transporte ligero. Año: 1967. Motor: 2 turbohélices Garrett AiResearch TPE 331-201, de 715 HP cada una. Envergadura: 19,79 m. Longitud: 12,21 m. Altura: 4,60 m. Peso al despegue: 6.214 kg. Velocidad de crucero: 327 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 6.858 m. Autonomía: 1.115 km. Tripulación: 1-2 personas. Carga útil: 19 pasajeros.

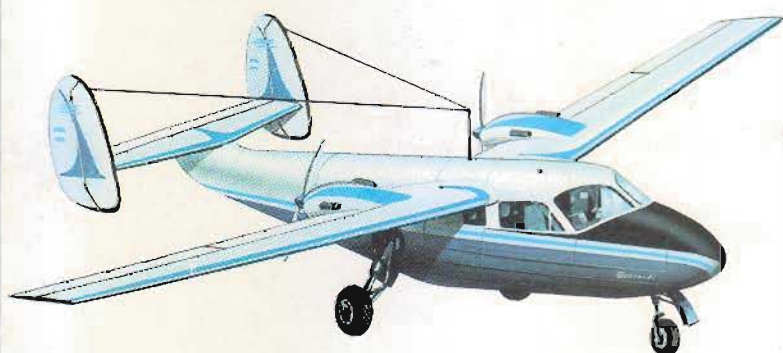




## Transportes ligeros 1955-1959



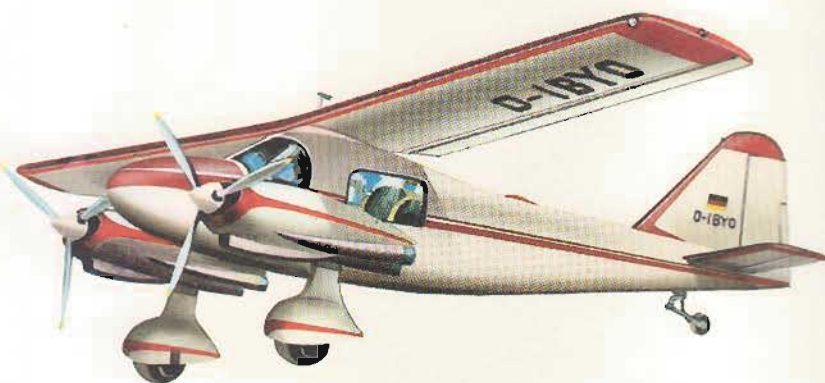
◀ **MR-2**  
Nación: Rumania. Constructor: VRMV-3. Tipo: transporte ligero. Año: 1956. Motor: 2 Walter Minor 6-III, de 6 cilindros en línea, refrigerados por aire, de 160 HP cada uno. Envergadura: 14,00 m. Longitud: 10,90 m. Altura: 2,76 m. Peso al despegue: 2.080 kg. Velocidad de crucero: 275 km/h. Techo de servicio: 4.900 m. Autonomía: 1.100 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 5 pasajeros.



◀ **IA 45 QUERANDI**  
Nación: Argentina. Constructor: DINFIA. Tipo: transporte ligero. Año: 1957. Motor: 2 Lycoming O-320, de 4 cilindros horizontales refrigerados por aire, de 150 HP cada uno. Envergadura: 13,75 m. Longitud: 8,91 m. Altura: 2,79 m. Peso al despegue: 1.800 kg. Velocidad de crucero: 245 km/h. Techo de servicio: 7.500 m. Autonomía: 1.100 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 4 pasajeros.

### DORNIER Do.28 A-1 ▶

Nación: Alemania. Constructor: Dornier A.G. Tipo: transporte ligero. Año: 1958. Motor: 2 Lycoming O-540-A1D, de 6 cilindros horizontales refrigerados por aire, de 250 HP cada uno. Envergadura: 13,80 m. Longitud: 9,18 m. Altura: 2,80 m. Peso al despegue: 2.450 kg. Velocidad de crucero: 235 km/h a 2.000 m de altura. Techo de servicio: 5.700 m. Autonomía: 1.150 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 6-7 pasajeros.



### ◀ DORNIER Do.27 Q-1

Nación: Alemania. Constructor: Dornier A.G. Tipo: transporte ligero. Año: 1955. Motor: Lycoming GO-480-B1A6, de 6 cilindros horizontales refrigerados por aire, de 270 HP. Envergadura: 12,00 m. Longitud: 9,60 m. Altura: 3,50 m. Peso al despegue: 1.850 kg. Velocidad de crucero: 175 km/h. Techo de servicio: 3.300 m. Autonomía: 800 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 6-7 pasajeros.



# Aparatos

## Transportes ingleses y canadienses

**E**L primer avión STOL (de despegue y aterrizaje en pista corta) fabricado en Gran Bretaña se debió al primer proyecto original de la Scottish Aviation: fue éste el *Pioneer*, pequeño monoplano de ala alta y de excelentes características de vuelo, a pesar de lo cual no fue nunca un aparato muy difundido ni de mucha venta.

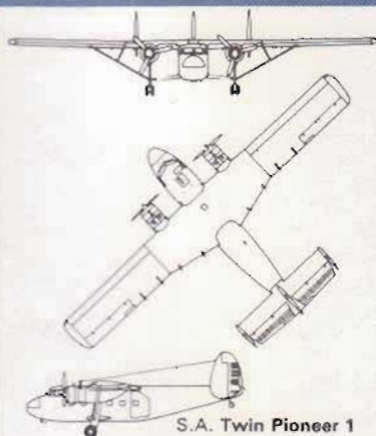
Este fracaso se debió en parte al escaso interés de las autoridades militares y, en parte, a que fue reemplazado rápidamente por el *Twin Pioneer*. El prototipo del *Pioneer* se ensayó por primera vez en septiembre de 1947. Tres años después se ensayó el *Pioneer 2*, con motor de doble potencia. Esta última variante fue adoptada por la RAF, que adquirió cuarenta ejemplares en 1953. También tuvo algún éxito comercial, reducido, entre los pilotos privados. Pero desde ese mismo año 1953 el avión iba acompañado en el catálogo de la casa por el *Twin Pioneer*, cuyo prototipo voló el 25 de julio de aquel mismo año. Este bimotor ligero, notablemente robusto y flexible, encontró su mejor mercado en las compañías pequeñas dedicadas a vuelos por encargo. Las series principales fueron tres.

La Scottish Aviation construyó, en total, entre el modelo *Pioneer* y el *Twin Pioneer*, 150 ejemplares.

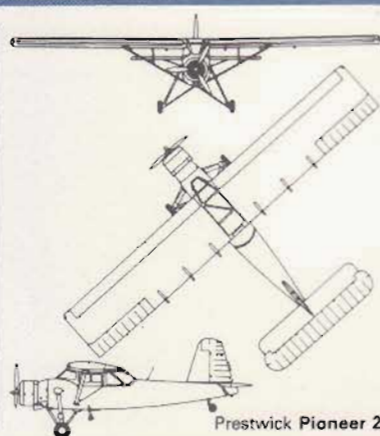
### TETRAMOTOR DE EXITO

Siguiendo los conceptos que inspiraron su producción de los años treinta, la casa De Havilland desarrolló en 1949 una versión mejorada y agrandada de su excelente modelo *D.H.104 Dove*. Este nuevo aparato fue el *D.H.114 Heron*, pequeño tetramotor que tuvo gran éxito en el mercado del transporte ligero de medio alcance.

El prototipo del *Heron* voló por primera vez en mayo de 1950 y, tras una serie de evaluaciones, se comenzó la construcción de la serie inicial. El séptimo ejemplar fue el primero de una nueva serie caracterizada por su tren de aterrizaje retráctil, en lugar del triciclo anterior fijo de la serie primera.



S.A. Twin Pioneer 1



Prestwick Pioneer 2

El *Heron 2* se ensayó en diciembre de 1952 y en él se apreciaron un notable aumento de las prestaciones y economía de combustible, probablemente por la alteración del tren de aterrizaje.

El *Heron* tuvo un éxito inmediato, sobre todo en las compañías pequeñas, pero también fue adquirido por compañías grandes, como la Japan Air Lines, la Garuda y la BEA. La primera que puso en servicio el avión fue la Jersey Airlines, entre Londres y Jersey. Lo mismo que ocurrió con el *Dove*, se desarrollaron subseries de más potencia. La producción alcanzó casi los 150 ejemplares de las diferentes variantes del aparato.

Otros dos pequeños aviones de transporte conquistaron una buena participación en el mercado durante los años sesenta. Uno de ellos fue el Britten-Norman *BN-2A Islander*, y el otro el Short *SC.7 Skyvan*. Ambos aparatos eran bastante versátiles y parecían hechos a medida para las pequeñas compañías de transporte.

### EXITO LLAMATIVO

El prototipo del *Islander* voló por primera vez en agosto de 1966, y las entregas del avión de serie comenzaron un año después. Su éxito fue realmente llamativo: para 1977 más de tres cuartos de millar de ejemplares habían sido entregados a clientes de 117 países. Dos años después los pedidos superaban los 900 ejemplares.

También han tenido éxito la variante militar del aparato en sus diferentes subseries, así como las series trimotores (*BN-2A-Mx.111 Trislander*), cuyo prototipo apareció en septiembre de 1970 y de la que se encargaron un centenar de unidades.

En 1959 se proyectó el Short *SC.7 Skyvan*, destinado a transporte general. Este pequeño vagón volante se propulsaba inicialmente con motores de pistones, pero rápidamente fue convertido en turbohélice. El prototipo voló en enero de 1966 y en 1979 la producción había alcanzado 130 ejemplares, con un resultado satisfactorio.

La casa De Havilland canadiense amplió en 1972 su producción con el proyecto *DHC-7 Dash 7*, que fue un pequeño tetramotor STOL de turbinas para transporte mixto. El prototipo voló en marzo de 1975, y el primer aparato de serie, en abril de 1977. Además del modelo civil, existe una variante destinada a usos militares, que ha tenido una utilización bastante amplia en una variedad de países.



## Transportes ligeros 1955-1959

**LOS** años siguientes a la posguerra fueron testigos de una expansión muy notable de la aviación del transporte ligero, sector en el que aparecieron modelos interesantes incluso en países con una industria modesta o en Alemania, donde sólo ese tipo de producción aeronáutica era tolerada por las potencias vencedoras.

Dentro de los países con industrias pequeñas, Rumania produjo un aparato que había sido concebido para transporte ligero y para su uso como ambulancia. Se trata del *MR-2*, que había sido proyectado en 1953 y que tres años más tarde conseguía hacer sus primeros vuelos de prueba. Era un bimotor de reducidas dimensiones que se hizo en las versiones de transporte ligero, ambulancia, con una capacidad para dos camillas y, además, de carga, variante en la cual era capaz de llevar media tonelada de carga útil.

Más importante fue la producción de la industria checoslovaca, que lanzó un modelo especialmente acertado que conoció un éxito notable. El afortunado avión era el *Aero 145*, que descendía del modelo 45 del año 1947. El prototipo voló por primera vez en 1958 y no mostraba grandes diferencias con respecto a su antecesor. En realidad, lo único digno de destacar es que disponía de motores más potentes, reflejo de los grandes avances que se habían hecho en ese terreno.

### EXPORTACION

El *Aero 145* tuvo diversas variantes y entre todas llegó a alcanzar una producción de cerca de setecientos ejemplares, la gran mayoría de los cuales se dedicaron a la exportación.

El sucesor del *Aero* fue el *L-200 Morava*, un aparato proyectado por la industria estatal con gran acierto, ya que también conoció un éxito importante. Era un bimotor de elegante diseño, más moderno que el que debía sustituir y con mejores prestaciones generales. Su prototipo voló por primera vez el 8 de abril de 1957. Del aparato se

produjeron tres variantes principales que totalizaron algo más de 500 ejemplares.

La primera de las versiones del *Morava* estaba dotada de motores Walter Minor de 160 HP. La segunda, conocida como *L-200 A*, tenía motores M.337 de 210 HP. La tercera de las variantes, la *L-200 D*, que apareció en 1962, presentaba modificaciones en el tren de aterrizaje, en el sistema hidráulico y en las hélices.

En Hispanoamérica, en los años cincuenta apareció un interesante bimotor argentino, el *I.A. 45 Querandi*, cuyo prototipo voló por primera vez el 23 de septiembre de 1957. La variante inicial se destinó al servicio de personas de negocios. Se hizo además una versión para socorro aéreo, y otra, en 1960, que tenía motores más potentes y mayor capacidad. Esta última versión se conoció como *I.A. 45B* y voló por primera vez el 15 de diciembre de 1960, pero no alcanzó más que una producción limitada.

### ALEMANES

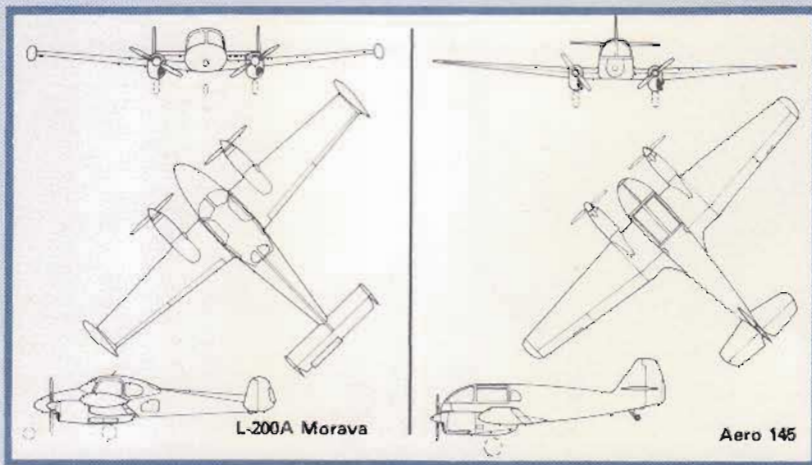
Volviendo al continente europeo, en Alemania se hicieron, también en los años cincuenta, dos aparatos ligeros muy notables. Los dos pertenecieron a la casa Dornier. El primero era el *Do.27*, un monomotor de reducidas dimensiones, de ala alta y de prestaciones excelentes. En este aspecto, el *Do.27* recordaba al famoso Fieseler *Fi.156 Storch* de la época de la guerra. El proyecto se desarrolló casi en la clandestinidad en España en la primera mitad de la década de los cincuenta y el prototipo voló el 27 de junio de 1955.

La impresión que produjo el prototipo fue tan buena, que inmediatamente llovieron los encargos de las autoridades militares que deseaban equipar con el *Do.27* a la nueva *Luftwaffe* y a la aviación ligera del ejército alemán. Se hicieron diversas variantes y la producción llegó a más de seiscientos unidades, de las cuales 420 se destinaron a usos militares.

En vista del éxito alcanzado, la casa Dornier derivó del aparato un nuevo modelo, el *Do.28*, que voló en prototipo el 29 de abril de 1959. El éxito no fue menor esta vez. La

primera variante gozó en seguida de gran prestigio entre las pequeñas compañías de transporte, y la segunda, la *Do.28B*, con motores más potentes, siguió los mismos pasos.

En total, la producción del *Do.28* llegó a los 120 ejemplares hasta el año 1966, cuando apareció un modelo tolerante renovado, el *Do.28D Skyservant*, de mayores dimensiones, más capacidad y mejores características de vuelo.



L-200A Morava

Aero 145



## Transporte de pequeñas industrias

### PZL MD-12 ▶

Nación: Polonia. Constructor: Pomszowie Zakłady Lotnicze. Tipo: transporte civil. Año: 1959. Motor: 4 Nankiewicz WN-3, radiales de 7 cilindros, refrigerados por aire, de 330 HP cada uno. Envergadura: 21,31 m. Longitud: 15,80 m. Altura: 5,82 m. Peso al despegue: 7.500 kg. Velocidad de crucero: 280 km/h a 2.000 m de altura. Techo de servicio: 5.200 m. Autonomía: 700 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 20 pasajeros.



### ◀ DE HAVILLAND DHA-3 DROVER 3

Nación: Australia. Constructor: De Havilland Aircraft Co. (Hawker Siddeley Group). Tipo: transporte ligero. Año: 1960. Motor: 3 Lycoming O-360-A1A, de 4 cilindros horizontales, refrigerados por aire, de 180 HP cada uno. Envergadura: 17,37 m. Longitud: 11,12 m. Altura: 3,27 m. Peso al despegue: 2.948 kg. Velocidad de crucero: 225 km/h a 1.524 m de altura. Techo de servicio: 6.100 m. Autonomía: 1.450 km. Tripulación: 1 persona. Carga útil: 7 pasajeros.



### ◀ IA 35-X-III

Nación: Argentina. Constructor: INFIA. Tipo: transporte ligero. Año: 1960. Motor: 2 I.A.R. 19-C El Indio, radiales de 9 cilindros refrigerados por aire, de 840 HP cada uno. Envergadura: 19,60 m. Longitud: 14,17 m. Altura: 4,70 m. Peso al despegue: 6.200 kg. Velocidad de crucero: 307 km/h a 3.000 m de altura. Techo de servicio: 6.500 m. Autonomía: 1.500 km. Tripulación: 3 personas. Carga útil: 10 pasajeros.



### ◀ SWEARINGEN SA-226TC Metro II

Nación: USA. Constructor: Swearingen Aviation Corp. Tipo: transporte ligero. Año: 1969. Motor: 2 turbosélices Garrett-AiResearch TPE331-3UW-304G, de 940 HP cada uno. Envergadura: 14,10 m. Longitud: 18,10 m. Altura: 5,12 m. Peso al despegue: 5.670 kg. Velocidad de crucero: 473 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 8.230 m. Autonomía: 1.102 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 19-20 pasajeros.

### CASA 201-B ALCOTAN ▶

Nación: España. Constructor: Construcciones Aeronáuticas, S. A. Tipo: transporte civil. Año: 1949. Motor: Enríma Sirio S-VII, radiales de 7 cilindros, refrigerados por aire, de 500 HP cada uno. Envergadura: 18,40 m. Longitud: 13,80 m. Altura: 3,95 m. Peso al despegue: 5.500 kg. Velocidad de crucero: 310 km/h. Techo de servicio: 5.600 m. Autonomía: 1.000 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 8-10 pasajeros.





# Transporte ejecutivo USA 1954-1976



## GRUMMAN GULFSTREAM II ▲

Nación: USA. Constructor: Grumman American Aviation Corp. Tipo: transporte ligero. Año: 1966. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Spey Mk.511-8, de 5.170 kg de empuje cada uno. Envergadura: 21,87 m. Longitud: 24,36 m. Altura: 7,47 m. Peso al despegue: 29.711 kg. Velocidad de crucero: 936 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 13.100 m. Autonomía: 6.625 km. Tripulación: 3 personas. Carga útil: 19 pasajeros.

## GRUMMAN G-159 GULFSTREAM I ►

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: transporte ligero. Año: 1968. Motor: 2 turbopropulsores Rolls-Royce Dart 529, de 2.105 HP cada uno. Envergadura: 23,93 m. Longitud: 19,40 m. Altura: 6,95 m. Peso al despegue: 15.240 kg. Velocidad de crucero: 573 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 10.670 m. Autonomía: 3.780 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 10-19 pasajeros.



## BEECH G18S ►

Nación: USA. Constructor: Beech Aircraft Corp. Tipo: transporte ligero. Año: 1959. Motor: 2 Pratt & Whitney R-985-AN14B Wasp Jr., radiales de 9 cilindros refrigerados por aire, de 450 HP cada uno. Envergadura: 15,14 m. Longitud: 10,70 m. Altura: 2,94 m. Peso al despegue: 4.400 kg. Velocidad de crucero: 328 km/h a 1.525 m de altura. Techo de servicio: 6.400 m. Autonomía: 2.550 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 5-9 pasajeros.



## ROCKWELL SABRELINER 75A

Nación: USA. Constructor: Rockwell International. Tipo: transporte ligero. Año: 1974. Motor: 2 turborreactores General Electric CF700-2D-2, de 2.040 kg de empuje cada uno. Envergadura: 13,61 m. Longitud: 14,38 m. Altura: 5,26 m. Peso al despegue: 10.432 kg. Velocidad de crucero: 906 km/h a 6.550 m de altura. Techo de servicio: 13.720 m. Autonomía: 3.170 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 3-12 pasajeros.

## LOCKHEED 1329-25 JETSTAR II

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: transporte ligero. Año: 1976. Motor: 4 turborreactores AiResearch TFE 731-3, de 1.680 kg de empuje cada uno. Envergadura: 16,60 m. Longitud: 18,42 m. Altura: 6,23 m. Peso al despegue: 19.844 kg. Velocidad de crucero: 880 km/h a 9.145 m de altura. Techo de servicio: 10.970 m. Autonomía: 4.818 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 10 pasajeros.



## CESSNA CITATION 500

Nación: USA. Constructor: Cessna Aircraft Co. Tipo: transporte ligero. Año: 1969. Motor: 2 turborreactores Pratt & Whitney JT15D-1, de 998 kg de empuje cada uno. Envergadura: 13,32 m. Longitud: 13,43 m. Altura: 4,36 m. Peso al despegue: 4.696 kg. Velocidad de crucero: 644 km/h a 7.740 m de altura. Techo de servicio: 11.704 m. Autonomía: 2.124 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 6 pasajeros.





## Transporte de pequeñas industrias

**EL 11 de febrero de 1949 volaba el primer prototipo del primer bimotor de transporte totalmente español, el CASA 201 Alcotán. Había sido proyectado y realizado completamente por la industria aeronáutica nacional española. La producción se dividió entre las tres variantes principales del aparato y llegó hasta los 112 ejemplares.**

Las variantes fueron 201-B de pasajeros, 201-F de adiestramiento, de reconocimiento fotográfico y de bombardeo. La versión de pasajeros podía llevar diez personas o utilizarse como carguero y ambulancia aérea. A pesar de que el aparato fue destinado al transporte militar, merecía ser destacado aquí por lo que significó en la industria aérea española.

A finales de los años cincuenta la industria polaca quiso desarrollar un transporte comercial propio. Así produjo un pequeño tetramotor, el PZL MD-12, del que se construyeron tres prototipos que la compañía LOT, la estatal polaca, sometió a intensas y largas pruebas para terminar rechazando el modelo en 1963. El MD-12 era de ala baja y tren triciclo y parecía muy adecuado para distancias cortas.

### AVIONES SUIZOS

La industria suiza fue otra que se dedicó a realizar proyectos originales. Gracias a esta iniciativa pudo lanzar en 1959 el Pilatus PC-6 Porter, un monomotor de ala alta sólido y versátil que tuvo éxito desde el primer momento. Éxito que se vio acrecentado cuando dos años más tarde apareció su descendiente, el Turbo Porter de turbina.

El proyecto del avión suizo se había comenzado en 1957 y el primer prototipo había volado en mayo de 1959. Ya a mediados de 1961 se había construido un lote de veinte ejemplares, lo que da una idea de la aceptación que tuvieron en el mercado. La demanda aumentó con la salida del Turbo, que se llegó a fabricar en seis versiones diferentes y que tuvo pedidos de distintos países. El éxito definitivo de la versión de turbina llegó cuando la casa norteamericana

Fairchild adquirió la licencia de construcción. El primer ejemplar americano se terminó en 1966; once años más tarde, entre las distintas variantes, la producción superaba las cuatrocientas unidades.

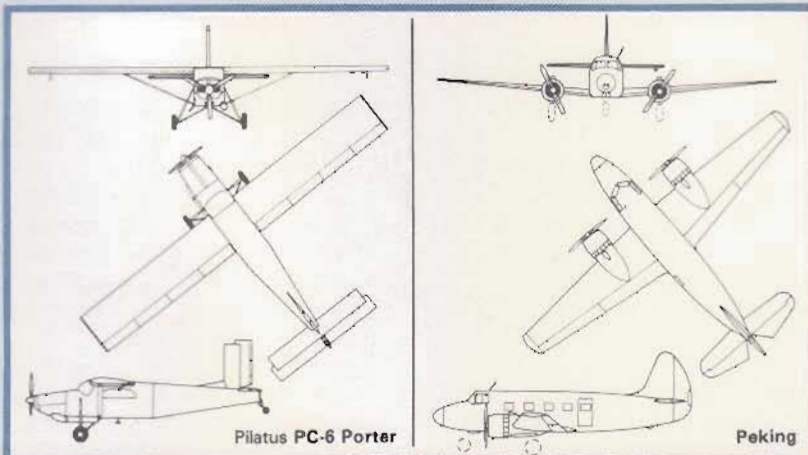
También en el continente americano es digno de destacarse el bimotor argentino I.A.35, que recordaba al español CASA. El prototipo apareció en septiembre de 1953 y dio así origen a una familia de aviones militares que evolucionó constantemente durante la década de los sesenta. El aparato argentino se fabricó en cinco variantes: para adiestramiento de tripulaciones, para adiestramiento de bombarderos y artilleros, para transporte ligero, para ambulancia aérea y para reconocimiento fotográfico. En vista de los resultados de las versiones militares se decidió hacer también una civil para transporte. El prototipo recibió el nombre de I.A.35-X-III Pandora y sufrió algunas modificaciones en el fuselaje. Voló en mayo de 1960, pero no llegó a ser producido.

### TURBOHELICES

Los Estados Unidos desarrollaron una serie de transportes ligeros muy notables a partir de la aparición de la turbobhélice. Entre las industrias menores que lograron aparatos de éxito estuvo la Swearingen, que a partir de 1966 lanzó los Merlin-Metro, bimotores dotados de turbobhélice, de excelentes prestaciones y dignos de confianza. El Metro fue un aparato tan acertado que llegó a ser considerado un avión pequeño de línea regular.

La República Popular China no quedó fuera de la lista de países que desarrollaron proyectos propios en esta época. Uno de los primeros que produjo fue el bimotor de transporte ligero denominado Peking, aparato de reducidas dimensiones que voló en prototipo el 24 de septiembre de 1958. No se conocen muchos detalles de la evolución del modelo. Se sabe que tenía un tren de aterrizaje retráctil tipo triciclo anterior, dos motores radiales Ivchenko y una capacidad para ocho pasajeros.

Incluso Australia, que normalmente seguía la producción aeronáutica de los Estados Unidos y de Gran Bretaña, tuvo su proyecto propio, también de transporte ligero. Construyó un pequeño trimotor de ala baja, nada complicado y muy sólido, que se conoció como De Havilland DHA-3 Drover. El aparato usaba piezas del D.H.104 Dove. Su prototipo voló en enero de 1948 y la producción estuvo lista el año siguiente. Del Drover se originó la versión Mk.3, más potente.



Pilatus PC-6 Porter

Peking



## Transporte ejecutivo USA 1954-1976

**L**A industria aeronáutica de los Estados Unidos se colocó a la cabeza también en el campo del transporte ligero, en el que se produjeron aparatos que conocieron éxitos notables, tanto antes de la aparición de la turbohélice como después. Uno de los aviones más destacados en este terreno fue el Beech 18, de notable longevidad.

Se trataba de un pequeño bimotor que había aparecido en 1936 como transporte civil. En la guerra se fabricó por millares y se destinó a usos militares. Después, con la paz, se relanzó al mercado civil a través de versiones que se modernizaban continuamente y que ofrecían constantes mejoras. En 1953 apareció la primera variante con modificaciones muy notables en los motores y en el ala. Voló por primera vez en diciembre de 1953 con la denominación E18 Super 18.

Seis años después apareció otra versión, también con modificaciones importantes en la estructura y con motores más potentes; fue la G18S, de la que se fabricaron 500 unidades. En 1962 le siguió la H18S, que era bien para transporte «executive», bien comercial.

El Beech 18 siguió sufriendo modificaciones y mejoras, muchas de ellas hechas por empresas privadas. Se le cambió la disposición interna, se le modificó el tren de aterrizaje, se sustituyeron los motores y se le llegaron a instalar turbohélices.

Hasta mediados de la década de los sesenta también se actualizó y modernizó constantemente otro modelo que había tenido gran aceptación, el Aero Commander, perteneciente a una serie que se había comenzado en 1948. El primer modelo de la serie fue el 520 de 1951, del que se fabricaron 150 unidades. Hubo doce variantes posteriores que se diferenciaban en detalles estructurales y de los motores. Las últimas fueron Grand Commander, de 1962, y Turbo Commander, de 1964.

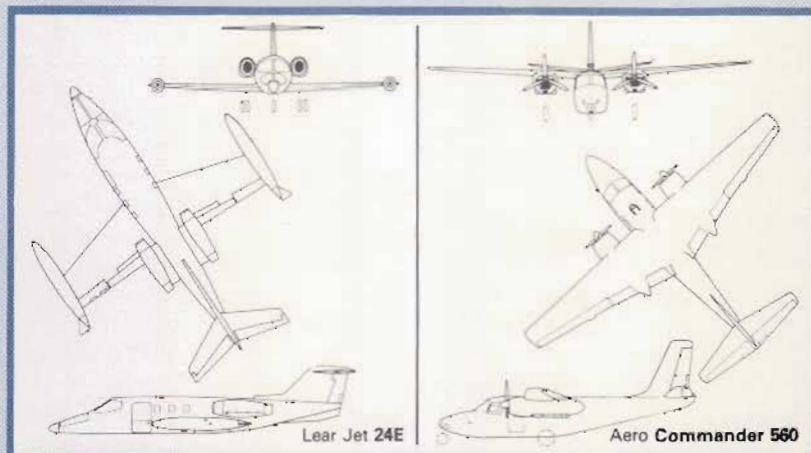
El primer aparato del tipo «executive» que estuvo dotado de turbohélice fue el Grumman G-159 Gulfstream I, cuyo prototipo hizo su aparición en agosto de 1958. El éxito fue inmediato y en el mercado privado se impuso con toda fa-

cilidad. Era un bimotor de diseño elegante, moderno, de gran seguridad y eficacia. Hasta 1966 se construyeron 240 ejemplares. Ese año apareció el Gulfstream II, un avión pequeño de línea dotado de dos turbo reactores colocados en la cola. Tenía capacidad para diecinueve pasajeros. El éxito fue todavía superior al del Gulfstream I, ya que las entregas comenzaron en diciembre de 1967 y en enero de 1977 habían sobrepasado las doscientas unidades. Para entonces, el Gulfstream II había sufrido una mejora muy importante: su autonomía había sido aumentada en un 14 por 100 gracias a la colocación de unos depósitos suplementarios en los extremos de las alas.

### NUEVOS BIRREACTORES

También desarrolló birreactores para transporte de ejecutivos por exigencias militares la compañía North American, que después pasó a ser Rockwell. Sus modelos iniciales fueron T-39 y CT-39, y de ellos derivaron las versiones civiles 40 y 60, que se diferenciaban por la longitud del fuselaje y por la capacidad. En 1971 apareció el prototipo de la serie 75, de más potencia y con diversas mejoras. En 1974 voló el primer Sabreliner 75A, cuyas modificaciones le permitían unas prestaciones mucho mejores.

Birreactores eran también los aparatos que realizó a partir de la segunda mitad de la década de los sesenta la Gate Lear Jet. El prototipo voló en octubre de 1963, pero el modelo fue notablemente mejorado en 1966, con la aparición del



24. Las modificaciones se sucedieron y afectaban especialmente a la estructura y a la potencia de los motores. Las subseries principales fueron la B y la D. Las últimas, de 1976, fueron la E y la F.

En 1966 salió el modelo 25, y en 1973, los 35 y 36. Entre unos y otros, a últimos de 1977 la producción llegaba a los ochocientos ejemplares.

La casa Cessna fue otra que produjo bimotores, para lo cual aprovechó su gran experiencia en el campo de los aviones privados. La firma anunció en octubre de 1968 su modelo Citation 500, que voló en prototipo al año siguiente. En 1971 comenzaron las entregas y la producción se mantuvo constante.

En septiembre de 1957 voló el Lockheed 1329 Jetstar, que tenía cuatro motores, dispuestos por parejas en la cola. El potente aparato tenía capacidad para diez pasajeros y tuvo un gran éxito, lo mismo que su variante 1329-25 Jetstar II.



## Transportes ligeros europeos 1963-1976

### DASSAULT MYSTERE-FALCON 20

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: transporte ligero. Año: 1963. Motor: 2 turborreactores General Electric CF700-2C, de 1.900 kg de empuje cada uno. Envergadura: 16,30 m. Longitud: 17,15 m. Altura: 5,32 m. Peso al despegue: 12.000 kg. Velocidad de crucero: 860 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 12.800 m. Autonomía: 3.060 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 8-10 pasajeros.



### VFW-FOKKER 614

Nación: Alemania. Constructor: VFW-Fokker. Tipo: transporte ligero. Año: 1971. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce M45H Mk.501, de 3.302 kg de empuje cada uno. Envergadura: 21,80 m. Longitud: 20,60 m. Altura: 7,84 m. Peso al despegue: 19.960 kg. Velocidad de crucero: 704 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 7.620 m. Autonomía: 1.204 km. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 44 pasajeros.

### MBB HFB 320 HANSA

Nación: Alemania. Constructor: MBB. Tipo: transporte ligero. Año: 1964. Motor: 2 turborreactores General Electric CJ610-9, de 1.406 kg de empuje cada uno. Envergadura: 14,49 m. Longitud: 16,61 m. Altura: 4,94 m. Peso al despegue: 9.200 kg. Velocidad de crucero: 825 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 12.200 m. Autonomía: 2.370 km. Tripulación: 2-3 personas. Carga útil: 7-12 pasajeros.



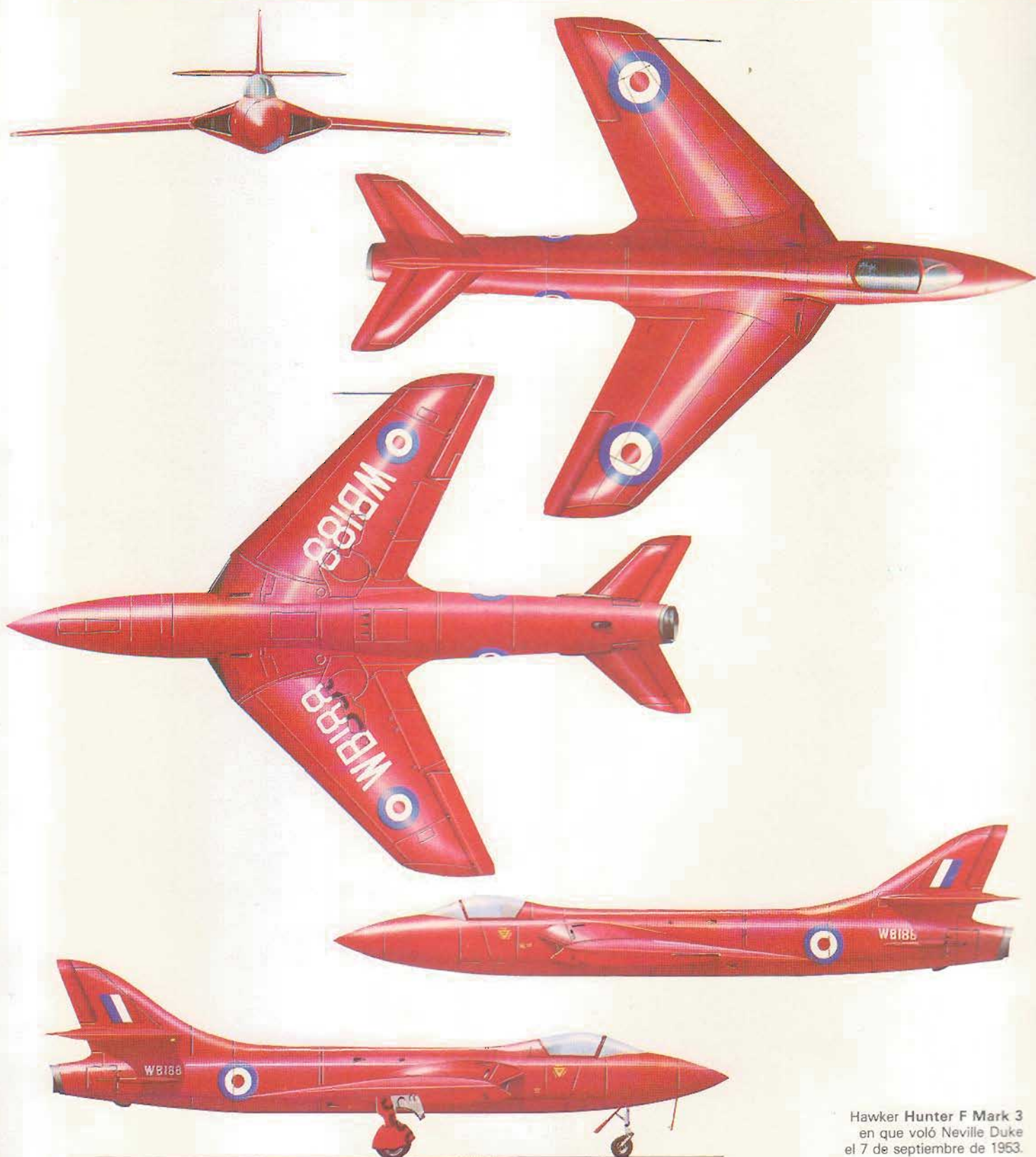
### ANTONOV An-72

Nación: URSS. Constructor: Industria de Estado. Tipo: transporte ligero. Año: 1977. Motor: 2 turborreactores Lotarev D-36, de 6.500 kg de empuje cada uno. Envergadura: 25,83 m. Longitud: 26,57 m. Altura: 8,23 m. Peso al despegue: 30.500 kg. Velocidad de crucero: 720 km/h. Techo de servicio: —. Autonomía: 1.000 km. Tripulación: 3-5 personas. Carga útil: 32 pasajeros o 7.500 kg.





## Los ases: *Neville Duke*



Hawker Hunter F Mark 3  
en que voló Neville Duke  
el 7 de septiembre de 1953.



# Aparatos

## Transportes ligeros europeos 1963-1976

**D**ESPUES de los éxitos conseguidos por los Estados Unidos en la producción de los transportes ligeros de tipo «ejecutivo», la industria aeronáutica europea se apresuró a intentar fabricar aparatos del mismo tipo que no resultaran inferiores a los que se habían producido al otro lado del océano, lo que se logró en ocasiones.

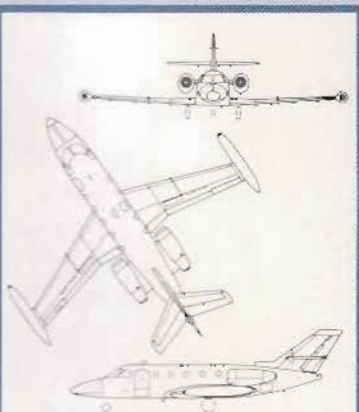
En Gran Bretaña, la casa Hawker Siddeley hizo volar el primer prototipo de su modelo 125 el 13 de agosto de 1962. Era un aparato de la categoría de los «executive» y su producción tuvo diversas variantes, algunas de las cuales se prepararon para uso militar. Así, la serie 2 se hizo toda para la RAF y se llamó *Dominie T.Mk.1*.

La casa Fokker no se mantuvo ajena a esta nueva carrera aeronáutica. En 1968 comenzó un proyecto de un avión de transporte de dimensiones mayores que los demás ejecutivos y de más capacidad. Gracias a la ayuda del Gobierno, el modelo 614 tuvo terminado el prototipo y listo para su primer vuelo en julio de 1971. Era un birreactor de corto radio de acción. El permiso de vuelo lo tuvo en 1976, pero a pesar de la participación de Alemania, Bélgica y Holanda, el modelo no consiguió que las grandes compañías lo adoptaran.

### NOTABLE EXITO

También Alemania Occidental se interesó por esta clase de aviones de transporte y su industria aeronáutica consiguió apuntarse un notable éxito en la categoría. A comienzos de la década de los sesenta el grupo formado por Messerschmitt, Bolkow y Blohm comenzó a proyectar un aparato muy original, cuya característica más destacada era la disposición de las alas, en forma de flecha invertida. El 21 de abril de 1964 se ensayó el primer prototipo. Así nació el HFB 320 *Hansa*, el primer transporte ejecutivo a reacción alemán reconocido y autorizado por las autoridades aeronáuticas internacionales.

La producción del *Hansa* se programó en 1965 y las entregas comenzaron en febrero de



Aérospatiale N.S.601 Corvette

1966. El número total de ejemplares fue de cincuenta, ocho de los cuales fueron para la aviación militar alemana. En su versión civil tenía capacidad para transportar de siete a nueve pasajeros, pero este número podía elevarse hasta doce cuando se preparaba la disposición de alta densidad. Además, el *Hansa* tenía la ventaja de poseer un fuselaje con una características tales, que le permitía transformarse para el transporte de mercancías.

Pero, sin lugar a dudas, el país europeo que consiguió resultados más satisfactorios en esta categoría fue Francia. A principios de los años sesenta Dassault comenzó a realizar la célebre familia de los *Mystère*. El proyecto fue resultado de la colaboración con Aérospatiale. El prototipo se empezó en enero de 1962 y voló por primera vez en mayo de 1963. Era un birreactor de reducidas dimensiones, de elegante diseño, con capacidad para diez pasajeros. Tenía los motores en la cola, a los dos lados del fuselaje. La compañía Pan American se sintió muy pronto interesada por el aparato y la división Business Jets encargó 54 unidades en 1963, aparte de una opción para otras 106 que habían de distribuirse en el mercado de los Estados Unidos. Allí recibió el nombre de *Falcon*.

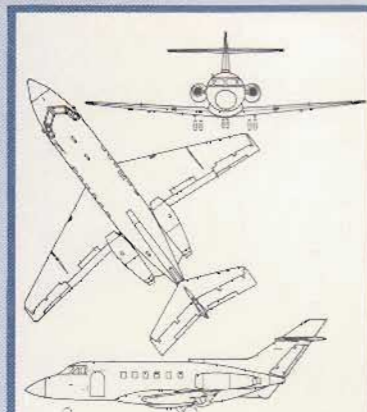
### VARIANTES

La producción del *Mystère* se dividió en diferentes variantes. Las más destacadas fueron la *F* de 1969, que presentaba mejoras en cuanto a la capacidad de carburante, en el ala y en los motores, y la *G* de 1976, que estaba dotada de turbo reactores Garrett de más potencia.

Del *Mystère 20* se derivaron posteriormente otros dos modelos, el *Mystère 10*, que era más pequeño, y el *Mystère 50*, mayor, dotado de tres motores, que apareció en noviembre de 1976 y que empezó a entregarse a partir de 1979.

Aérospatiale realizó en 1972 otro aparato que también consiguió un éxito notable, el *S.N. 601 Corvette*. También era birreactor y la verdad es que recordaba bastante al *Mystère*. El prototipo, llamado *S.N.600*, voló por primera vez en julio de 1970, pero pocos meses después sufrió un accidente y resultó destruido.

La experiencia que proporcionó sirvió para que se hiciera la primera serie de producción, que comenzó a ensayarse en diciembre de 1972. Dos años más tarde, en septiembre de 1974, consiguió el permiso de vuelo y así pudieron iniciarse las entregas. La carrera del *Corvette* también fue satisfactoria, aunque no llegó a alcanzar la fama de su compatriota *Mystère*.



Hawker Siddeley 125-700



## Los ases: Neville Duke

**E**L 11 de enero de 1922 nació en Tonbridge, Kent, el que había de ser famoso y brillante piloto de pruebas Neville Duke. Fue, probablemente, el piloto más famoso entre los de nacionalidad británica en la posguerra. La mayor parte de su carrera durante la guerra se desarrolló en escenarios del Oriente Medio y del Mediterráneo.

Precisamente en esos lugares consiguió casi todas sus victorias en combates; veintiséis de un total de veintiocho. En septiembre de 1944 regresó a su país y allí fue nombrado piloto de pruebas de la compañía Hawker Aircraft Limited. Comenzó su trabajo con aparatos *Tempest*.

En 1945 Duke consiguió el número cuatro en la Escuela Imperial de Pilotos de Pruebas. Después pasó al sector de alta velocidad de la RAF, que estaba mandado por el capitán E. M. Donaldson, quien logró establecer un nuevo récord mundial de velocidad a bordo de un Gloster *Meteor* Mark IV. La nueva marca quedó por el momento en 990 kilómetros a la hora, una velocidad realmente espectacular, pero que, desde luego, habría de ser superada.

Mientras seguía haciendo vuelos de pruebas, Duke pasó año y medio en Boscombe Down y posteriormente abandonó la RAF. A mediados de 1948 fue designado de nuevo por la casa Hawker para probar sus aviones. Los primeros con los que tuvo que volar fueron *Sea Fury* y *Sea Hawk*. En esa época, Duke estableció un récord de velocidad en un vuelo hasta El Cairo, volando como copiloto con el jefe de los pilotos de pruebas, T. S. «Wimpey» Wade.

### CONTRIBUCION DECISIVA

Unos años más tarde, el 3 de abril de 1951, Wade tuvo la mala suerte de morir a bordo de un Hawker *P1081*. La desafortunada circunstancia llevó a Neville Duke al puesto que aquél había ocupado. El 20 de julio de ese mismo año hizo su primer vuelo con un prototipo del *Hunter*, el que llevaba el número WB188. El acontecimiento tuvo lugar en Boscombe Down y a partir de ese momento Neville Duke se dedicó a mejorar constantemente el modelo. Puede afirmarse que su contribución fue decisiva, hasta el punto de que para muchos el nombre del Hawker *Hunter* estaba completamente ligado al de Duke.

### RECORD MUNDIAL

Sus brillantísimos vuelos de año tras año en Farnborough, donde se celebraban interesantísimas demostra-

ciones aeronáuticas, permanecen inolvidables, especialmente el de 1952. En esa ocasión, el amigo de Duke el piloto John Derry se mató mientras intentaba romper la barrera del sonido con su aparato. Inmediatamente después, Duke comenzó sus vuelos intentando conseguir el mismo objetivo.

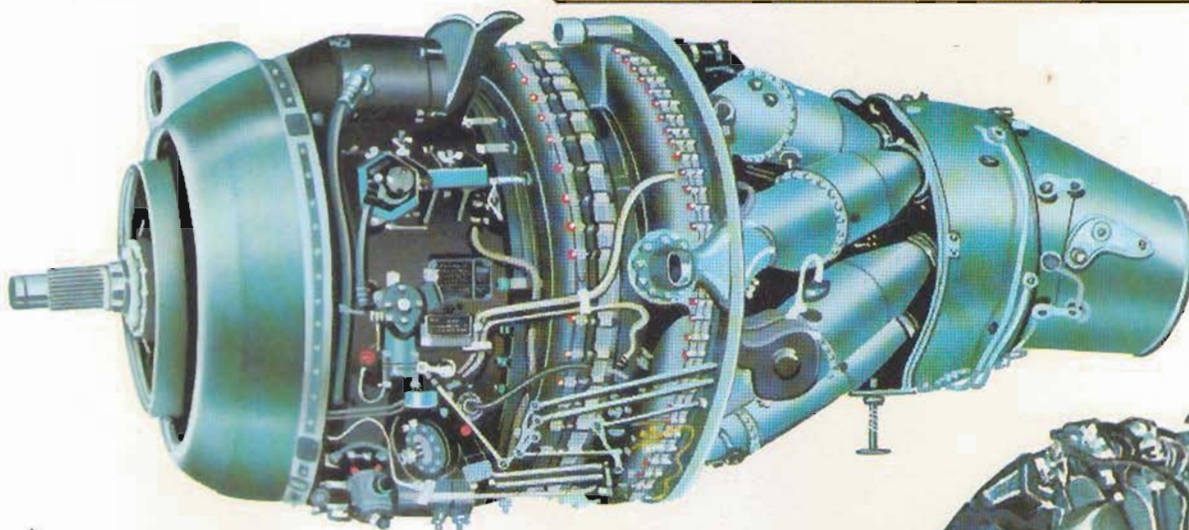
Al año siguiente, el 7 de septiembre, Neville Duke voló con el primer prototipo, que había sido equipado con un motor turborreactor de poscombustión Rolls-Royce *Avon RA7R*, desde Tangmere hasta cerca de Littlehampton, en Sussex. Fue un vuelo de sólo tres kilómetros, pero la velocidad media que logró fue de 1.171 kilómetros por hora: un nuevo récord mundial absoluto.

Unos días más tarde, el 19 de septiembre, voló con el mismo aparato durante cien kilómetros en un circuito cerrado y volvió a conseguir un nuevo récord mundial en ese tipo de vuelo: 1.141 kilómetros por hora. El aparato había sido denominado *Hawker Hunter F Mark 3*, y había sido pintado de brillante color rojo.

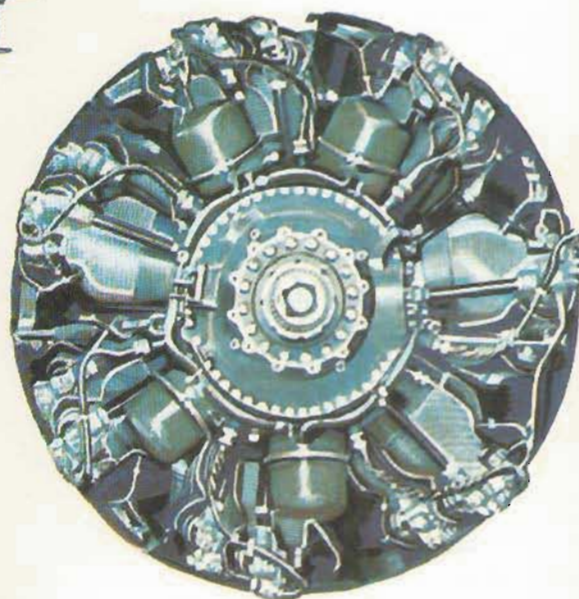


Neville Duke (el segundo comenzando por abajo) en compañía de otros pilotos de pruebas de la casa Hawker

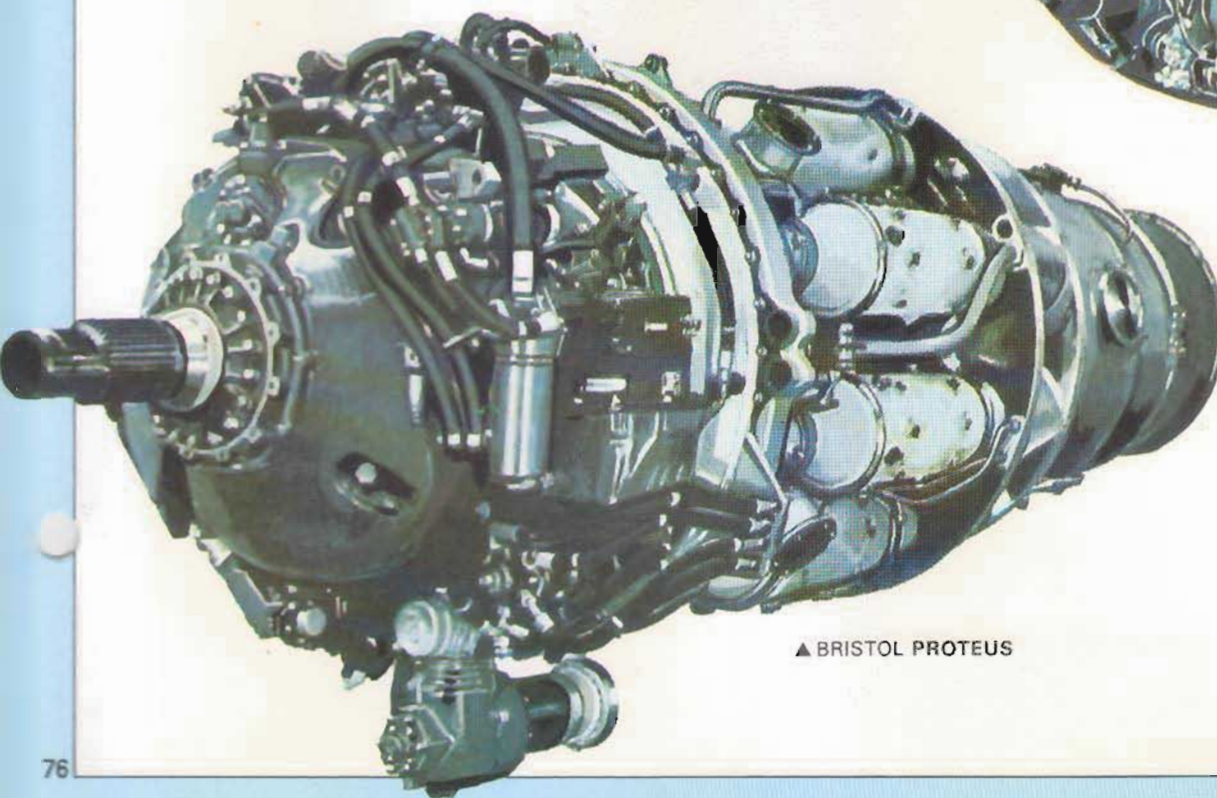




▲ ROLLS-ROYCE DART



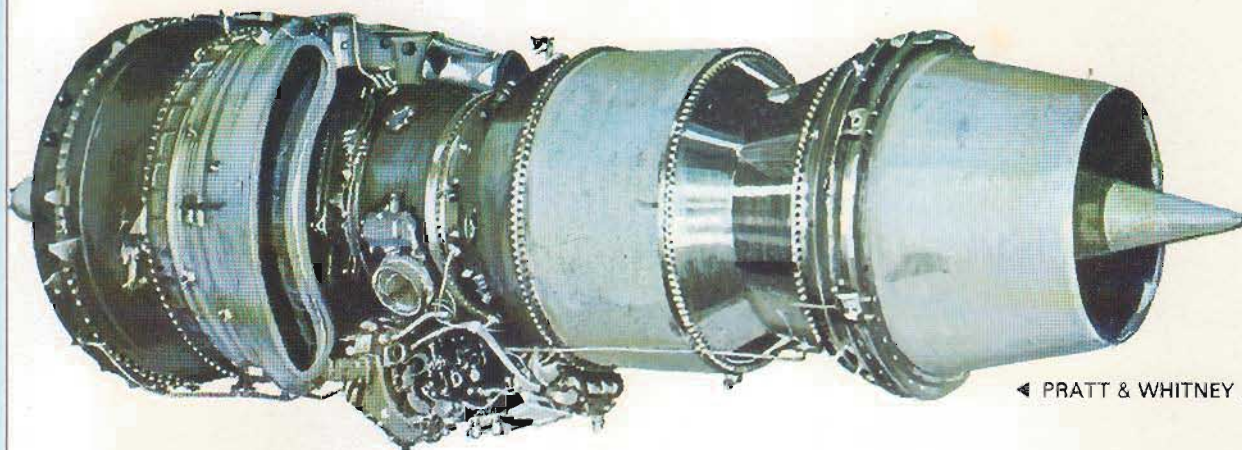
PRATT & WHITNEY R-4360 WASP MAJOR ►



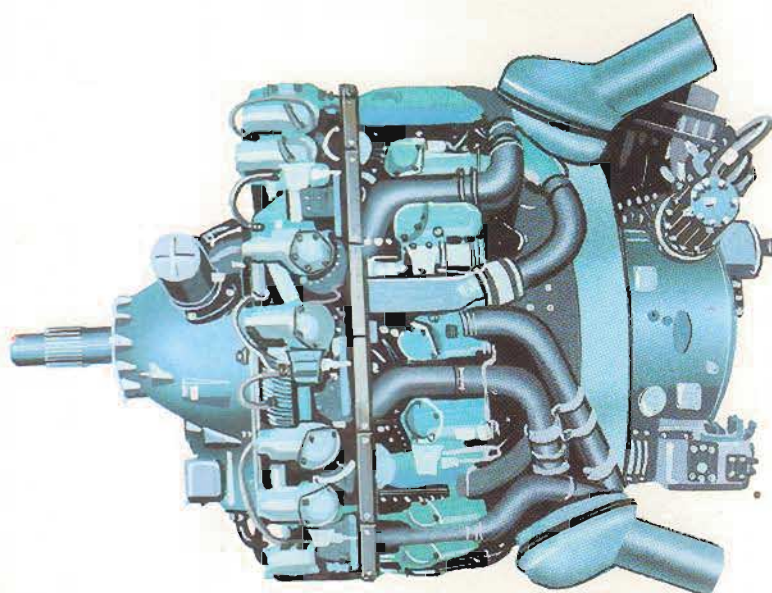
▲ BRISTOL PROTEUS



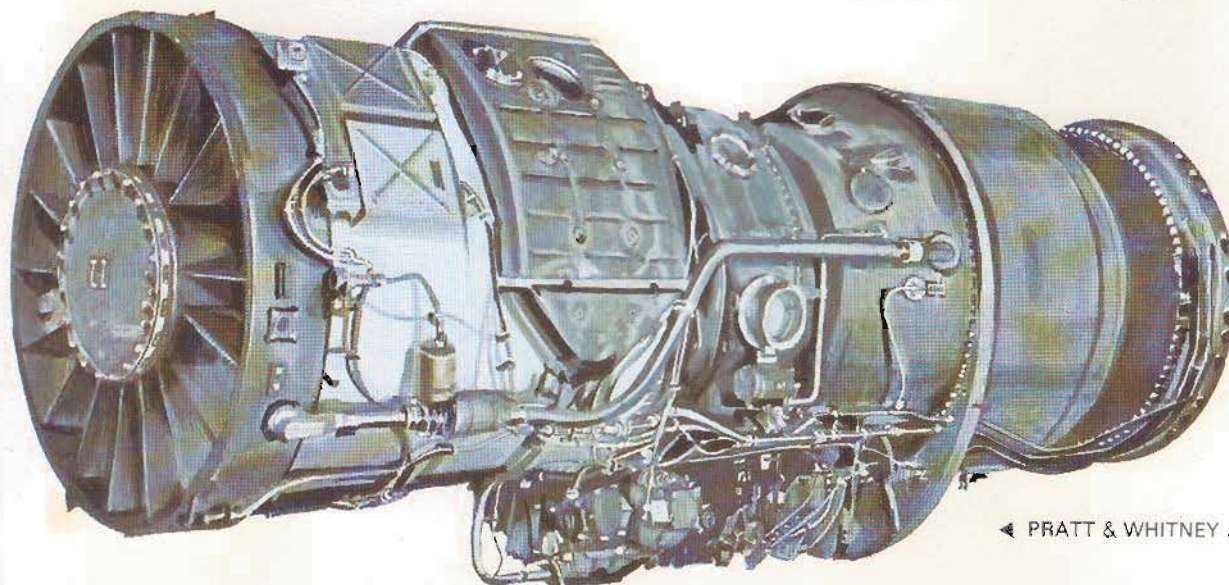
## Motores de 1949 a 1951



◀ PRATT & WHITNEY JT3



WRIGHT R-3350 TURBO COMPOUND ▶



◀ PRATT & WHITNEY JT4



# Aparatos

## Motores de 1943 a 1947

**A**L término de la Segunda Guerra Mundial, el motor alternativo (de pistones) para aviación había llegado a la cima de su desarrollo: había comenzado la era del reactor, con el paso intermedio de la turbohélice. En los primeros años coexistieron los dos tipos y se construyeron los mejores motores alternativos de la historia.

Un ejemplo de estos últimos fue el Pratt & Whitney R-4360 *Wasp Major*, de 1943, que fue la última evolución de los radiales construidos por aquella casa norteamericana y también el mayor motor de pistones. Este motor alcanzó los límites máximos de prestaciones obtenibles en un motor de explosión y alcanzaba una potencia de 3.000 a 3.500 HP. La enorme y compleja unidad motriz se componía de 28 cilindros dispuestos en cuádruple estrella. Las cuatro hileras se desplazaban angularmente para favorecer la refrigeración, por medio de deflectores, de los cilindros que se encontraban en último lugar. La alimentación del combustible, de inyección directa, se llevaba a cabo en los aviones civiles, por medio de cuatro carburadores acoplados en un solo bloque. El compresor era de un solo escalón y cuatro velocidades. El encendido, por medio de siete magnetos Scintilla, cada una con distribuidor automático que suministraba el encendido a su respectiva fila de

siete cilindros. La lubricación, a presión a todas las partes del motor.

También el británico Bristol *Centaurus*, de 1943, llegó al máximo límite de su categoría, con 3.000 HP a 2.800 rpm. El motor era de doble estrella y se componía de 18 cilindros. Los cilindros poseían válvulas de camisa deslizante, el carburador de inyección era del tipo Hobson, y el sistema de encendido, con dos generadores de baja tensión y dos transformadores de alta. El *Centaurus* se derivaba del *Hercules* en la disposición general, pero era notablemente más grande y pesado. Su empleo fue, predominantemente, militar, pero en sus últimas versiones no faltaron algunas series para el empleo civil. Por ejemplo, la serie 661 (a la que corresponde la ilustración de esta página) fue la empleada en el *Airspeed Ambassador*.

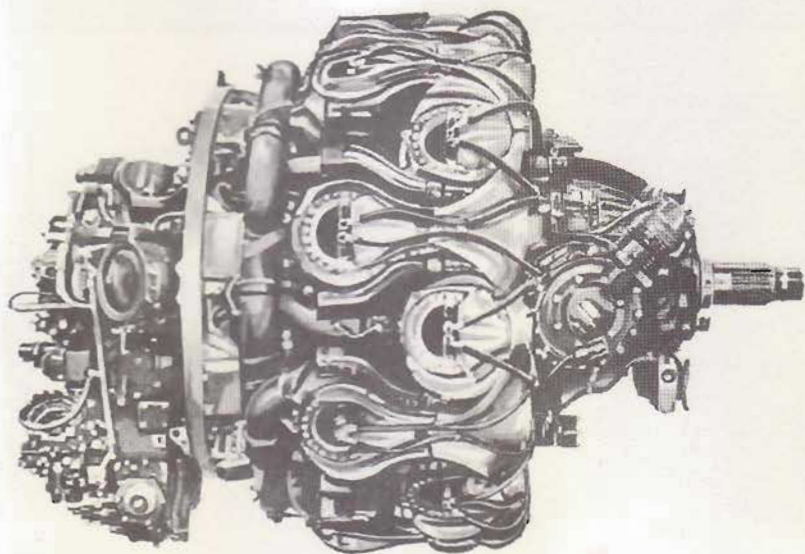
### POTENCIA AUMENTADA

El Rolls-Royce *Dart*, de 1945, propulsó el Vickers *Viscount*, que fue el primer avión de pasajeros de turbohélices que prestó servicio regular en el mundo. El proyecto del *Dart* comenzó en 1945, pero una continua obra de modernización fue transformando el diseño base, de manera que su potencia aumentó a lo largo de los años en más de un 150 por 100, desde los 1.000 HP originales hasta los 2.440 HP de la serie 540. El motor poseía compresor centrífugo, circulación directa de aire, turbina directa de dos escalones y tobera de salida de sección fija. La disposición del motor seguía muy de cerca la pauta establecida por Rolls-Royce desde los primeros motores de reacción que fabricó la casa. El eje de la hélice era accionado a través de un doble engranaje con una relación de desmultiplicación igual a 0,091:1. Los trenes de engranajes y el eje de la hélice iban soportados por cojinetes de bolas o rodillos. El aire procedente del compresor pasaba a siete cámaras de combustión, dispuestas helicoidalmente alrededor del eje longitudinal del motor. La parte exterior de estas cámaras era de fundición, y los tubos de llamas, de aleación Nimonic 75.

El *Dart* fue aportado por numerosos e importantes aviones. El de la ilustración pertenece a la serie 505.

Otro notable motor británico, este del año 1947, fue el Bristol *Proteus*. Llevaba compresor axil, seguido de otro centrífugo, dos turbinas independientes, cámara de combustión de tipo recto, con circulación de aire en sentido inverso. Las cámaras eran ocho. El aire penetraba por la parte posterior del compresor y circulaba de atrás hacia adelante y giraba 180° antes de penetrar en las cámaras de combustión. Las hélices eran de paso variable.

El *Proteus* fue empleado en muchísimos aviones, tanto militares como civiles.



Bristol Centaurus



## Motores de 1949 a 1951

**A** los pocos años de iniciada la construcción de los motores de reacción, el interés principal de las grandes marcas se volcó sobre ellos de una manera tan veloz, que para finales de la década de los cuarenta el motor de pistones o alternativo había comenzado a quedar relegado, poco a poco, a los aviones de menor entidad.

Uno de los primeros turborreactores americanos desarrollados en la posguerra fue el Pratt & Whitney JT3, derivado directamente del modelo J57, destinado al empleo militar.

En el terreno civil, este propulsor fue adoptado por algunas series del Boeing 707, el Douglas DC-8 y el Boeing 720. La versión montada en el Boeing 707-120 proporcionaba 6.124 kilos de empuje, pero esta potencia llegó a aumentarse en más de un 40 por 100 en la variante de doble flujo JT3D, que se presentó a comienzos de los años sesenta.

En la ilustración se representa el modelo JT3D-1, de 7.708 kg de empuje.

En 1951 se presentó el Pratt & Whitney JT4, más pesado y potente que el modelo JT3. Igual que este último se desarrolló inicialmente para aparatos militares, con la designación JT5. Algunas variantes de este motor llegaron a rendir 12.030 kg de empuje.

El primer modelo comercial de este motor, denominado JT4A-3, capaz de 7.164 kilos de empuje, fue adoptado en las series iniciales del Douglas DC-8 y en el Boeing 707-320.

Del JT4 se desarrolló también una variante de doble flujo.

La última fase del desarrollo de los motores de pistones fue la llamada «compound», que se puede considerar hasta cierto punto una forma híbrida o intermedia entre el motor alternativo y el de reacción. Con este tipo de motores se trataba de obtener un rendimiento más elevado aprovechando los gases de escape de un motor alternativo mediante una turbina sobre la

que incidían aquéllos. El trabajo de la turbina podía aplicarse directamente al cigüeñal, o bien a un compresor. En cualquiera de los casos se obtenía un aumento de la potencia; en el primero el hecho es evidente, en el segundo se ahorra al motor de pistones el accionamiento del compresor.

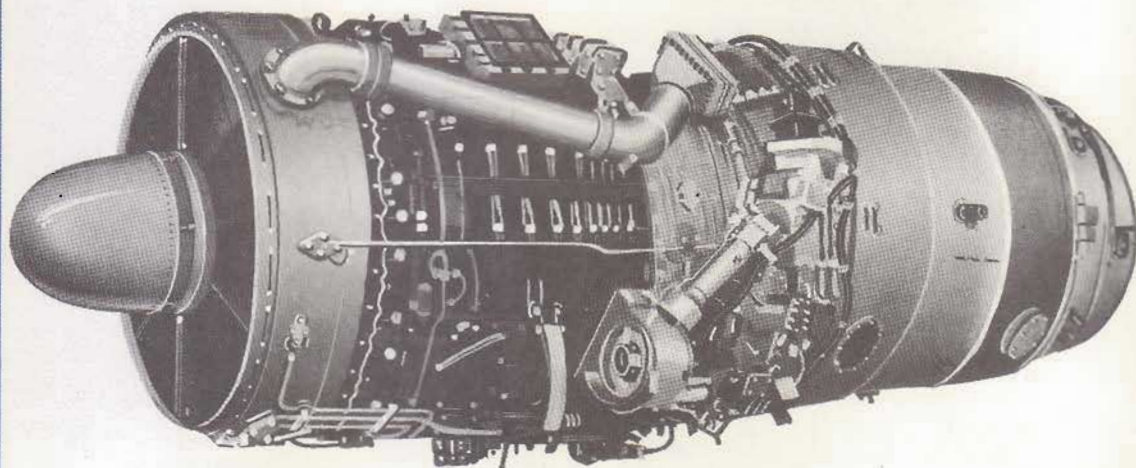
Un ejemplo intermedio sobresaliente de este tipo intermedio de motores fue el Wright R-3350 *Turbo Compound*, que fue el principal protagonista de la batalla comercial entre Douglas y Lockheed a mediados de los años cincuenta. Fue, en efecto, adoptado por las dos industrias en los dos últimos grandes aviones con motores de explosión, el Douglas DC-7 y el Lockheed *Super Constellation*.

Se trataba de un motor radial de 18 cilindros en doble estrella, refrigerado por aire. Existieron varias versiones, según fuera destinado a fines civiles o militares. La diferencia esencial estribaba en la inyección de gasolina, que se efectuaba, bien en el compresor, bien en el interior de los cilindros. Con el sistema de turbocompresión conseguía un aumento de potencia del 20 por 100. Llegaba a rendir 3.400 HP.

### NIVEL ELEVADO

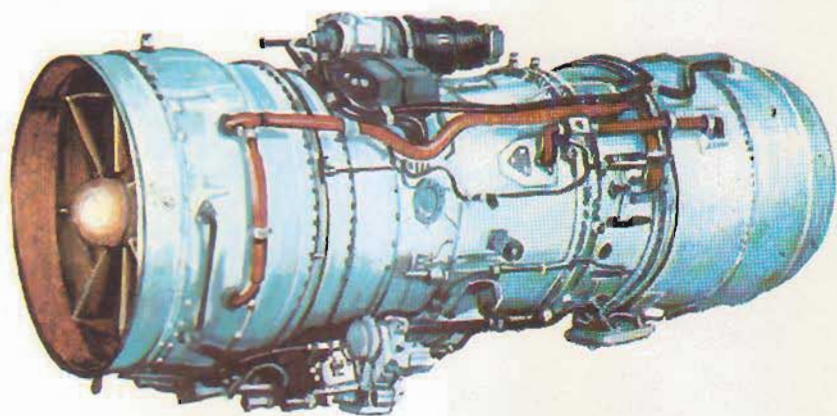
En Gran Bretaña, el Rolls-Royce Avon, de 1950, representó con mucha dignidad el elevadísimo nivel de la tecnología de los motores británicos. Tenía compresor axial, una característica poco usual era que los álabes de la turbina poseían la facultad de poder presentar una incidencia variable. Poseía ocho cámaras de combustión.

El Rolls-Royce Avon se instaló en muchísimos aviones militares, pero con la designación R.A.29 fue expresamente destinado al mercado civil. Su evolución fue continua: de la potencia inicial de 4.763 kg de empuje de la versión inicial instalada en el De Havilland *Comet* se llegó en las últimas variantes a 5.675 kg.

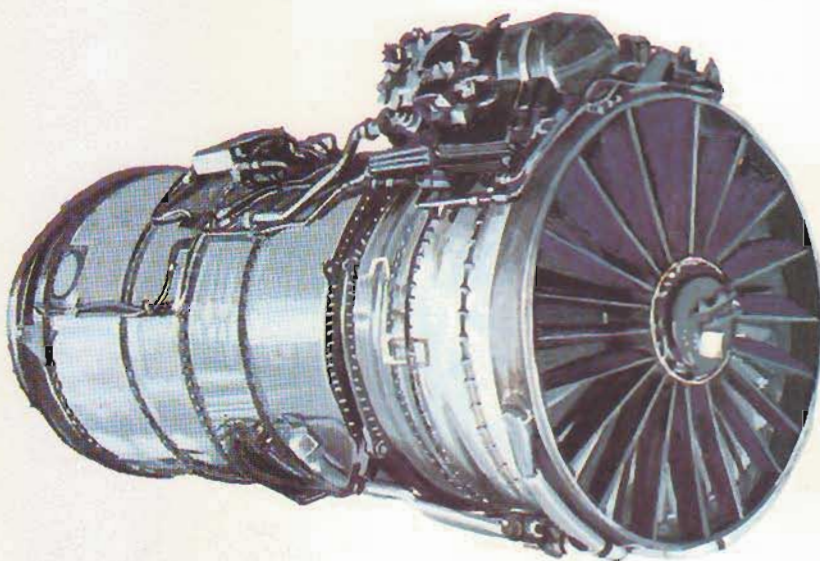


Rolls-Royce Avon

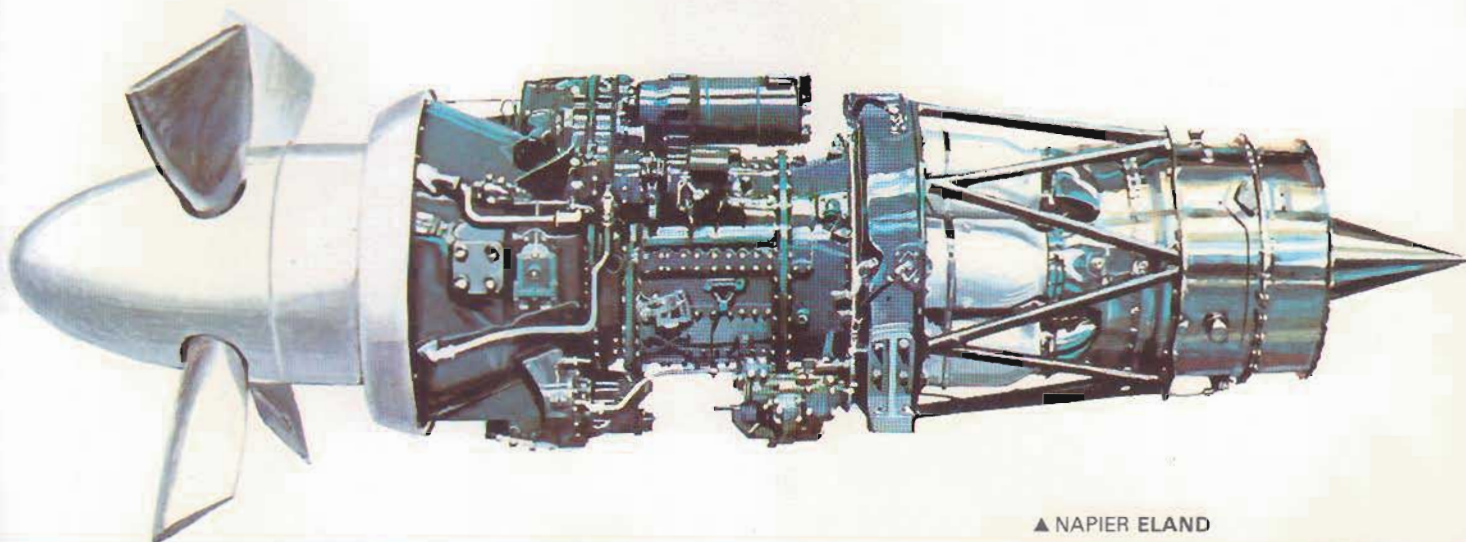




◀ SOLOVIEV D-20P



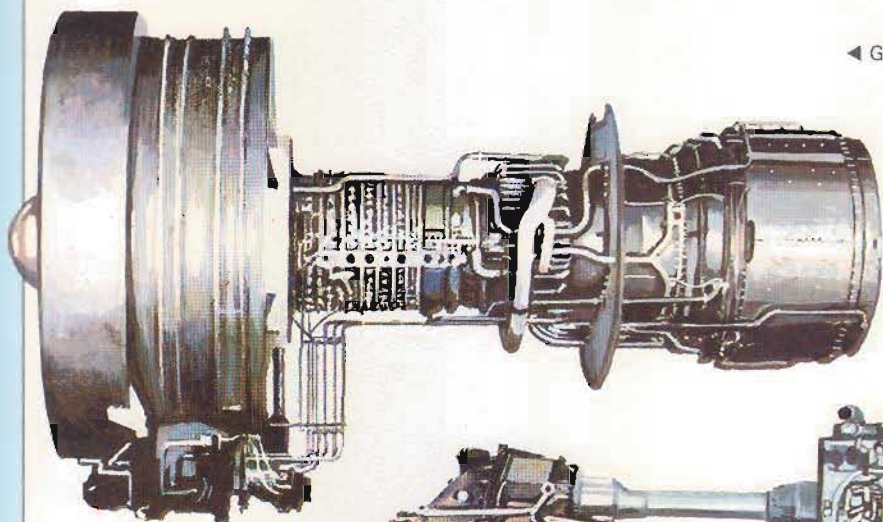
PRATT & WHITNEY JT8D ▶



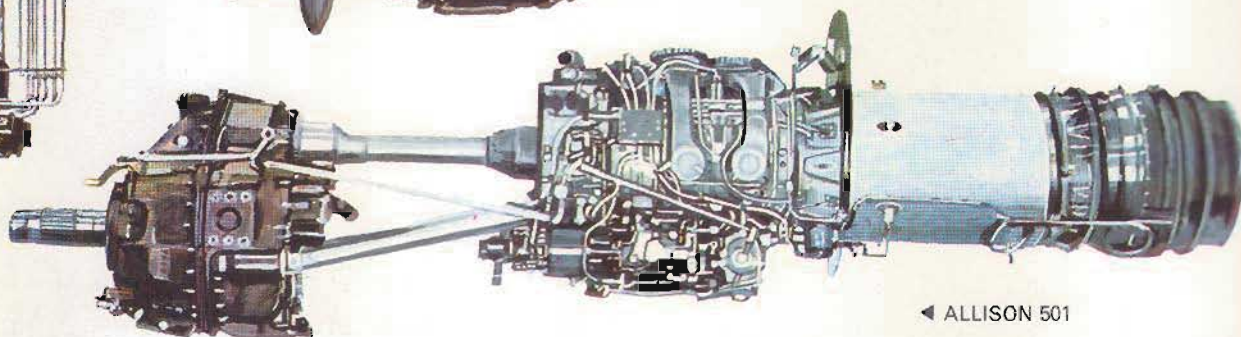
▲ NAPIER ELAND



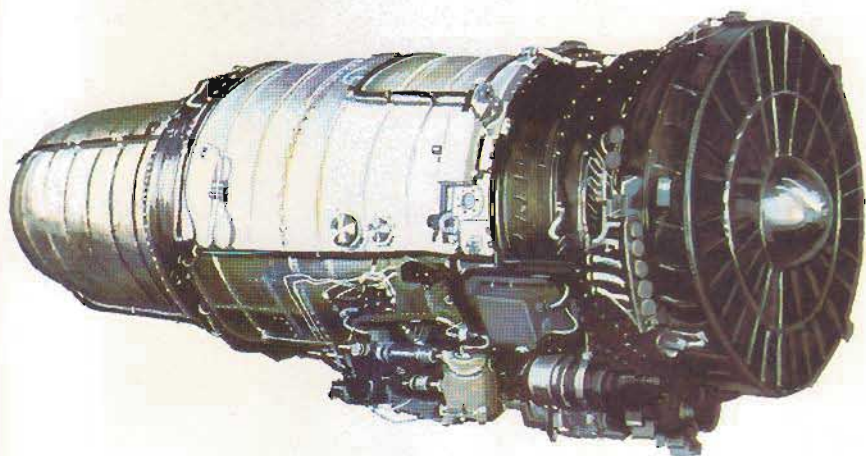
## Motores de 1963 a 1974



◀ GENERAL ELECTRIC CF6

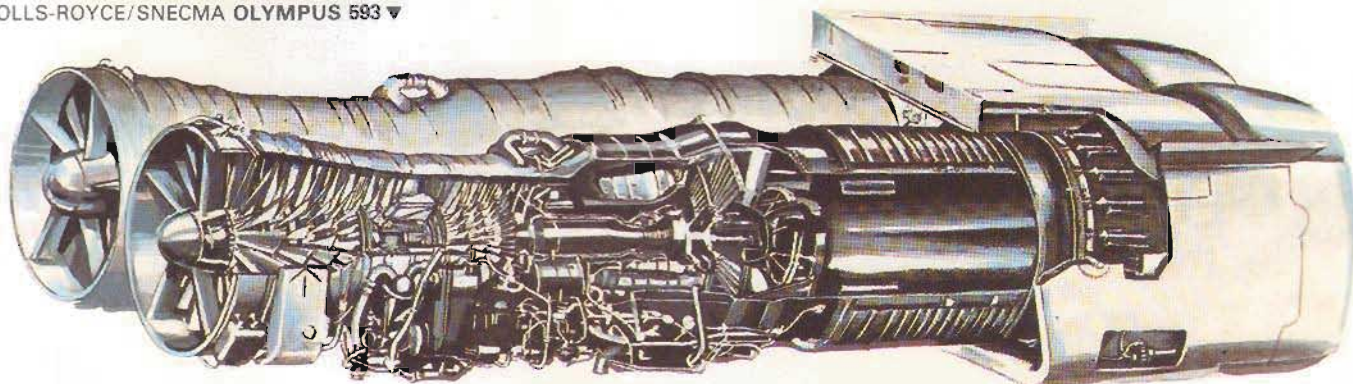


◀ ALLISON 501



◀ KUZNETSOV NK-8

ROLLS-ROYCE/SNECMA OLYMPUS 593 ▼





## Motores de 1952 a 1969

**E**N el campo de los motores de turbohélice destacaron desde el primer momento las casas constructoras británicas, ya que el país había puesto muchas esperanzas en este sistema de propulsión. En ello les siguieron los soviéticos. Por el contrario, Norteamérica apenas utilizó este sistema, superado por el reactor puro.

Uno de los motores de turbohélice más destacados entre los británicos fue el Napier *Eland*, compacto, ligero y eficiente. El compresor estaba compuesto por nueve escalones, las cámaras de combustión eran seis y la turbina estaba formada por dos escalones. Los álabes direccionales de la tobera de la turbina y los del rotor del compresor estaban contruados en aleación de aluminio-bronce.

En el sector civil, este motor fue elegido, sobre todo, para el transporte medio, como el bimotor Convair 540, y para convertir a turbina aparatos antiguos que de esta manera quedaban modernizados. Esta transformación la sufrieron, por ejemplo, el Convair 340-440, y en 1960, a propuesta de la casa constructora, el *Constellation* de Lockheed. El *Eland*, inicialmente de 3.060 HP, llegó a rendir 3.500 HP en las series más difundidas.

### MOTORES SOVIETICOS

Entre los motores de turbohélice soviéticos destaca muy especialmente el Kuznetsov NK-12M, que se presentó en 1953. Se trataba de una unidad motriz de elevadísima potencia, ya que llegaba a rendir de 12.000 a 15.000 HP. El

motor se desarrolló por la industria soviética especialmente para su aplicación en el campo de la aviación militar, pero también encontró interesantes aplicaciones en la aviación civil. En efecto, se aplicó a dos máquinas de transporte sumamente destacadas, que caracterizaron el gran desarrollo aeronáutico de la Unión Soviética durante los años cincuenta y sesenta. Una de ellas fue el gigantesco Tupolev *Tu-114*, y la otra el aún mayor Antonov *An-22*.

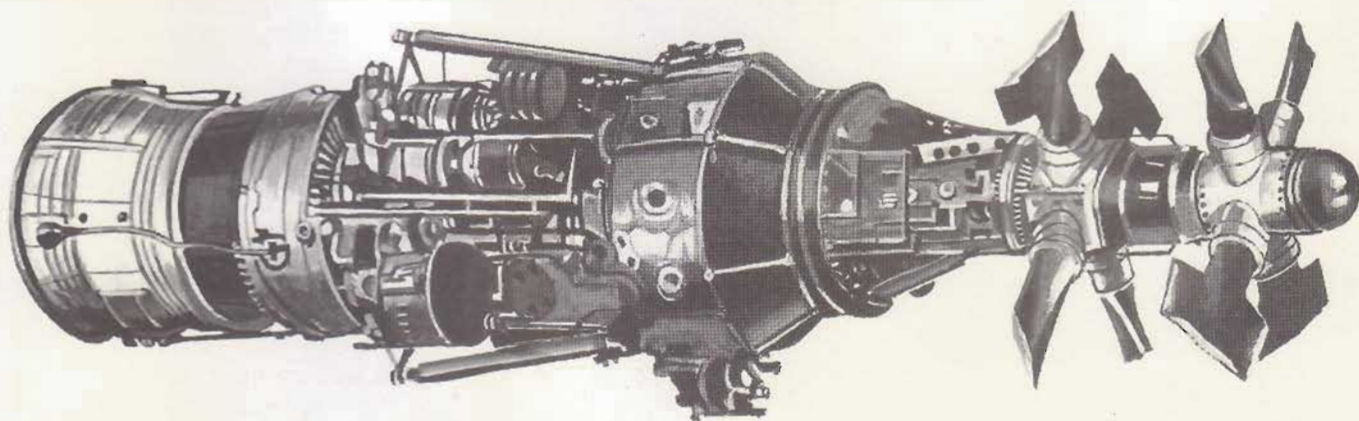
El enorme motor tenía seis metros de longitud y 2.300 kilogramos de peso. Aplicaba su potencia sobre una pareja de hélices contrarrotatorias.

En 1960 comenzó sus vuelos el birreactor de transporte Tupolev *Tu-124*, cuya novedad técnica de mayor relieve fue la adopción, por primera vez, en un avión de dimensiones relativamente pequeñas, destinado a rutas cortas y medias, de un turborreactor de doble flujo. Este motor fue un Soloviev *D-20P*, capaz de rendir 5.400 kilogramos de empuje. La unidad motriz tenía 3,30 metros de longitud, 97,6 centímetros de diámetro y un peso en seco de 1.470 kilogramos.

### MOTOR DIFUNDIDO

Al año siguiente se presentó por primera vez uno de los reactores comerciales más difundidos y conocidos: el norteamericano Pratt & Whitney JT8D. Este motor fue creado a comienzos de la década de los sesenta para satisfacer las exigencias del transporte a corta y media distancia. Este compacto turboventilador sufrió una evolución a través de diversas versiones que se caracterizaron por un progresivo aumento de potencia. De la serie inicial, JT8D-1, de 6.350 kilogramos de empuje, se pasó a más de 7.000 en la variante JT8D-15.

Entre los aviones comerciales impulsados por este motor figuran en Douglas *DC-9* y los Boeing *737* y *727*, en los que el resultado ha sido realmente extraordinario en todos los sentidos, tanto por su potencia como por su consumo.



Kuznetsov NK-12M



## Motores de 1963 a 1974

**A** finales de los años sesenta la evolución del reactor hizo posible la creación de motores de una potencia tremenda que, por un lado, permitieron la creación de aviones de pasajeros capaces de superar la velocidad del sonido, y por otro, la de aparatos capaces de transportar hasta 500 pasajeros.

En este terreno, uno de los mayores turboventiladores construidos en la Unión Soviética fue el Kuznetsov NK-8. El motor se desarrolló en una serie de variantes consecutivas, la más potente de las cuales se instaló en el primer avión de pasajeros supersónico del mundo, el Tupolev Tu-144. Esta versión se denominó NK-144 y alcanzaba los 17.500 kilogramos de empuje.

Las versiones base de esta unidad motriz fueron la NK-8-4, de 10.500 kilogramos de empuje, y la NK-8-2, de 9.000 kilogramos de empuje. Esta última es la representada en la ilustración. La primera de estas variantes fue adoptada por el trirreactor de transporte Tupolev Tu-154, mientras que la segunda dotó al tetramotor Ilyushin Il-62. El NK-8-4 tenía 10 metros de longitud y un peso en seco de 2.400 kilogramos. El otro modelo era algo menor.

En 1968 hizo su aparición un notable motor norteamericano: el General Electric CF6, expresamente creado para la primera generación de transportes «wide body».

### EVOLUCION CONTINUA

La nueva unidad motriz fue anunciada en 1967, y al año siguiente entraba en producción su versión inicial, la CF6-6D. Este poderoso turboventilador ha experimentado una evolución continua y aún hoy prosigue su desarrollo. La variante inicial, que es la última puesta en servicio, ha alcanzado la potencia de 25.400 kilogramos de empuje.

Entre los más conocidos aviones que montan este motor se cuenta el McDonnell-Douglas DC-10.

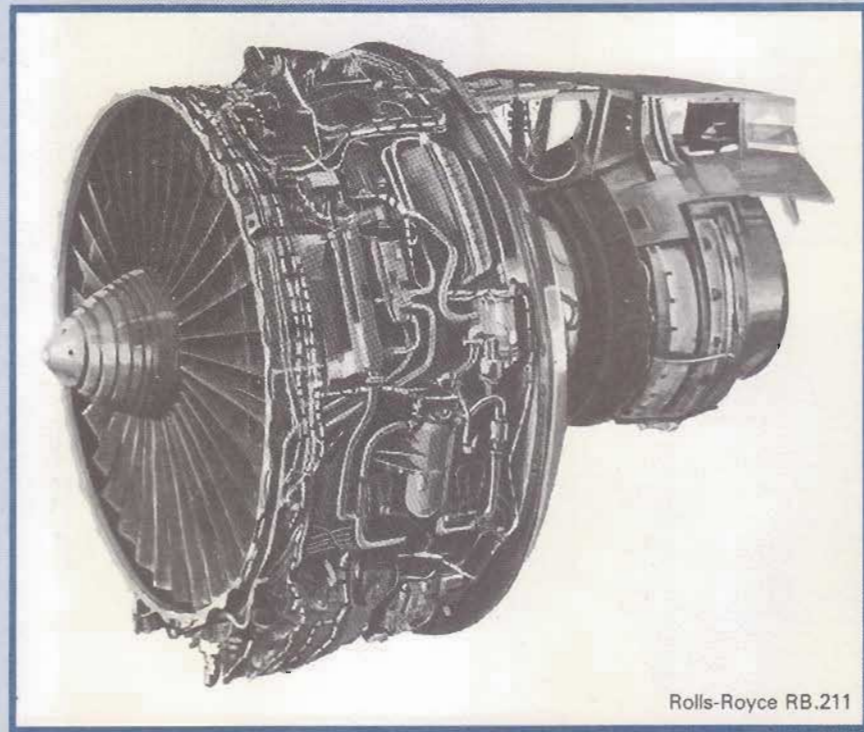
En febrero de 1971, el desarrollo de un potente turboventilador llevó a la Rolls-Royce al colapso financiero. Tres años antes, el motor había sido elegido por la firma Lockheed para equipar su modelo L.1011 *Tristar*, pero el retraso provocado por la crisis de la prestigiosa firma británica puso en serias dificultades la puesta a punto y lanzamiento del avión. El modelo que finalmente fue adoptado por el *Tristar* fue el RB-211-22C, de 19.050 kilogramos de empuje.

### PARA EL CONCORDE

En 1974 hizo acto de presentación un notable motor, hijo de la colaboración entre Gran Bretaña y Francia. Por un lado, la firma británica Rolls-Royce contaba con el máximo prestigio en la construcción y diseño de motores de reacción. Por otro, la firma francesa Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation (SNECMA) había obtenido una experiencia de máxima categoría con la creación de sus unidades *Atar*. Ambos fueron encargadas de diseñar y construir la unidad impulsora del avión de pasajeros supersónico anglofrancés *Concorde*. La fase de puesta a punto del motor fue particularmente larga y totalizó más de 54.000 horas de funcionamiento en el banco de pruebas y en vuelo. Las principales características del *Olympus 610* del *Concorde* son 7,11 metros de longitud, 1,2 metros de diámetro, 3.386 kilogramos de peso en seco y un empuje de 17.100 kilogramos.

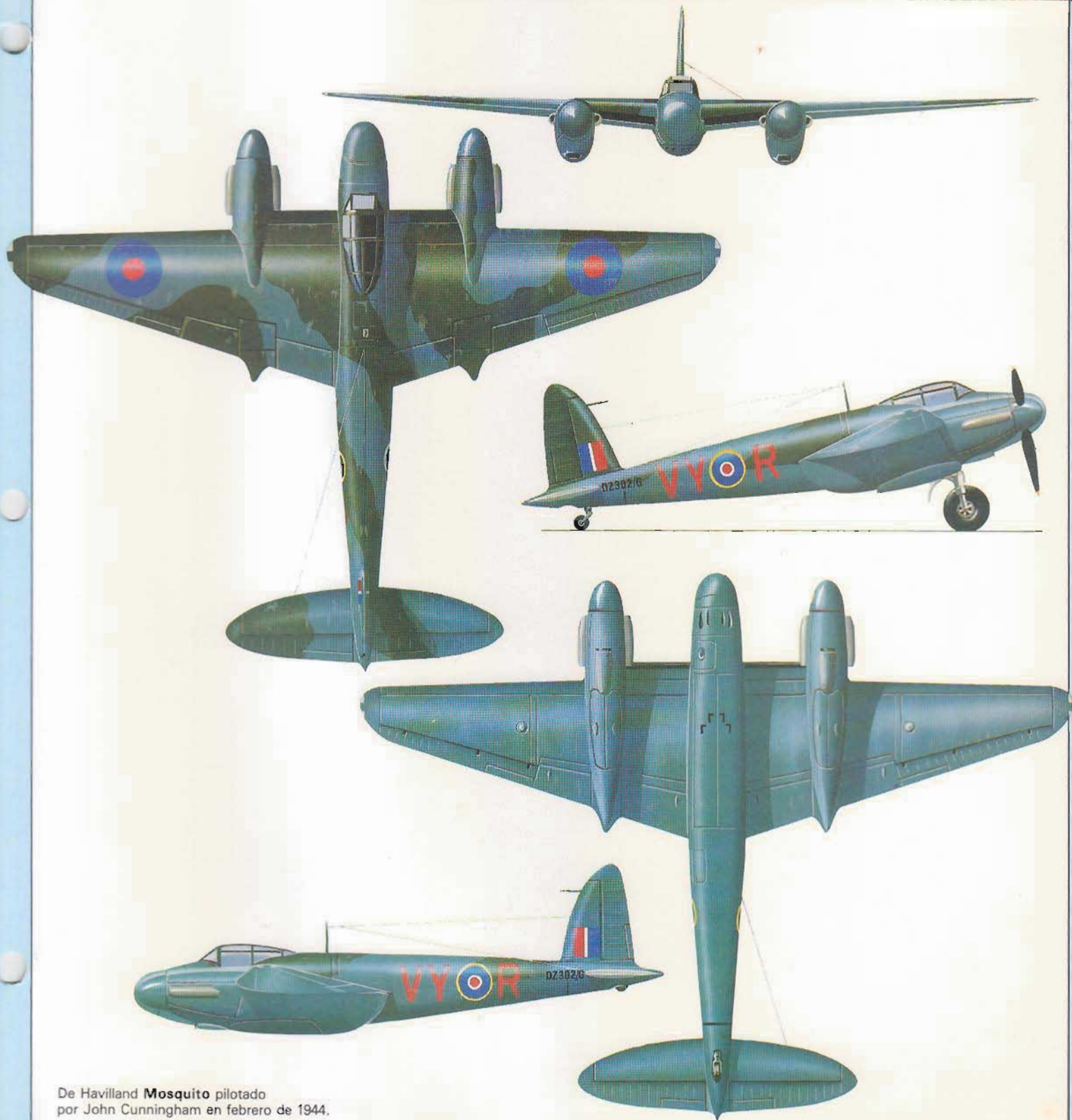
En la ilustración se presenta este modelo en instalación doble.

Junto a estos gigantes, a fines de la década de los cincuenta y comienzos de los sesenta, destacaron como los mejores motores de turbina los construidos por la firma Allison, entre los que destacaron los modelos y variantes T56. La variante civil estándar fue la 501-D13 (en la ilustración), que fue adoptada por el Lockheed *Electra*. Estos motores de mediana potencia eran de gran fiabilidad.



Rolls-Royce RB.211

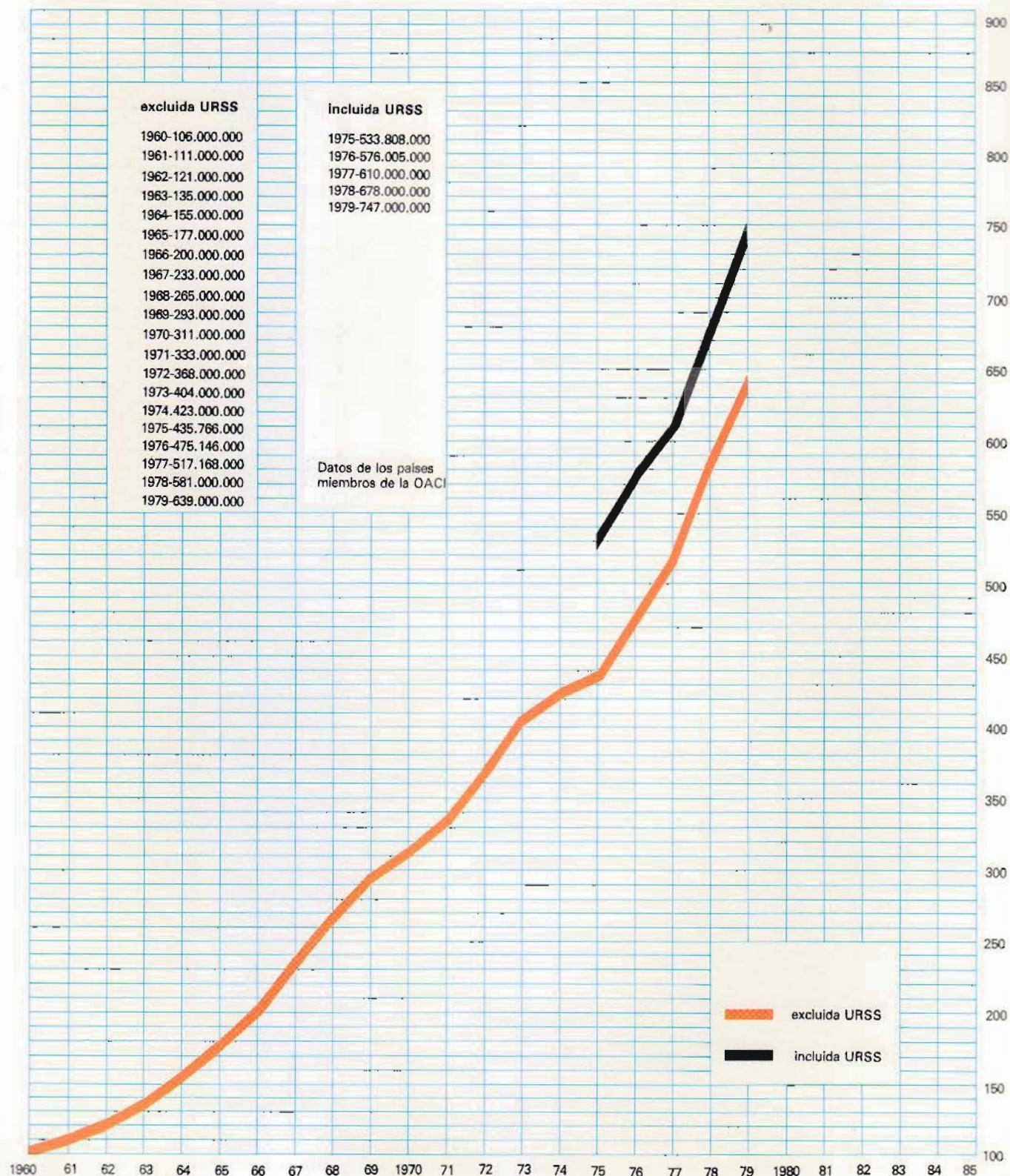




De Havilland **Mosquito** pilotado por John Cunningham en febrero de 1944.



# Trafico de pasajeros 1960-1970





**S** IEMPRE asociado con los aviones producidos por la casa De Havilland, en Hatfield, en el Herfordshire, John Cunningham fue piloto de pruebas en la compañía antes de que comenzara la Guerra Mundial. También formaba parte del escuadrón auxiliar 604.

Al estallar el conflicto fue llamado a filas, y su escuadrón, que antes volaba con biplanos Hawker *Demon*, pasó a utilizar bombarderos Bristol *Blenheim*. Cunningham tuvo como compañero el artillero C. F. Rawnsley. Posteriormente, el escuadrón cambió de operar por la mañana temprano a hacerlo de noche, durante la Batalla de Inglaterra. En el invierno de 1940-41, Cunningham volaba con aparatos Bristol *Beaufighter* como piloto nocturno.

Siguió con Rawnsley como compañero, pero éste había evolucionado, y en lugar de ser un simple artillero se convirtió en un experto operador de radar. En el verano de 1942, Cunningham fue ascendido al mando del escuadrón. Hasta entonces había continuado volando con aparatos *Beaufighter*. Sus acciones en la lucha le habían valido la Orden de Servicios Distinguidos dos veces. Recibió, además, la *Flying Cross*.

Sus victorias se elevaron por esas fechas a dieciséis bombarderos enemigos derribados; todos menos dos eran Heinkel *He. 111*. Siguió después un intervalo en la actividad operativa de Cunningham, mientras fue comandante del ala de entrenamiento en los cuarteles generales del grupo 81. Después fue enviado a dirigir el escuadrón 85, en enero de 1943. Este escuadrón volaba con aparatos de ataque nocturno, los De Havilland *Mosquito II*, que tenían su base en Hunsdon, Norfolk.

### CON RADAR

Durante el año 1943, el *Mosquito* vio incrementarse sus versiones con otras nuevas que aparecieron, entre ellas *Mark XII* y *XV*. En noviembre de aquel mismo año, el escuadrón de Cunningham se hizo cargo de sus primeros *NF Mark XVII*, aparatos que estaban equipados con los radares centimétricos *AI Mark X*.

La nueva combinación de avión y radar prometía dar mejores resultados que los antiguos *AI Mark VIII* que equipaban los *Mosquito Mark XII*. Sin embargo, Cunningham no pudo proclamar ninguna victoria con la nueva dotación. Es cierto que en enero de 1944 tuvo una victoria, pero aquel día volaba con un *Mosquito Mark XII*, y con él derribó un *Messerschmitt Me.410*. Sin embargo, el 20 de febrero, cuando volaba desde West Malling, en Kent, con un De Havilland *Mosquito NF Mark XVII*, consiguió alcanzar a un

Junkers *Ju. 188* y tocarlo gravemente, y ello sin la ayuda de su radar, que, precisamente, en aquella ocasión, no funcionó y no pudo usarse.

### CARRERA FINAL

Muy poco tiempo después de esa hazaña, Cunningham fue ascendido a capitán de grupo y enviado a los cuarteles generales del grupo número 11. Ya no volvió a tomar parte en acciones de guerra. Posteriormente volvió a la casa De Havilland y allí llegó a ser piloto de pruebas principal, con lo cual su popularidad aumentó más todavía, sobre todo por su trabajo de desarrollo del *Comet*. En 1963 fue nombrado comandante de la Orden del Imperio Británico.



John Cunningham



## Perfil del Panther

**E**L primer aparato de caza a reacción que la US Navy empleó en combate fue también el primero que derribó un caza a reacción enemigo: el Grumman F9F Panther. Inicialmente, el avión había sido propuesto como caza nocturno biplaza a reacción y en esa versión requirió nada menos que cuatro motores Westinghouse J30.

Pero en esa forma resultó muy poco práctico y fue pronto transformado en caza diurno, mucho más sencillo.

El Panther tuvo un papel muy destacado en la guerra de Corea a partir del momento en que el portaaviones *Philippine Sea*, equipado con él, llegó al escenario de las operaciones. Durante los tres años del conflicto fue un aparato empleado en los más diversos cometidos. Lo recuerda especialmente el almirante James L. Holloway, de brillante carrera naval, que fue designado primer oficial de la Air Task Unit 1, cuyo nombre cambió por el Air Task Group 1. Lo primero que hicieron los oficiales de la unidad fue mejorar su conocimiento de los aviones a reacción y su entrenamiento a bordo de F9F-2. Las misiones de entrenamiento, cuenta el almirante, eran principalmente de tipo táctico.

### AVION DE ATAQUE

«Hacíamos muy pocas misiones de caza y de tiro con armas, ya que los cometidos del F9F-2 eran casi exclusivamente de interceptación y apoyo táctico. Los MiG norcoreanos no llegaban hasta la parte oriental de Corea, donde operaba la Marina... No teníamos, por tanto, ocasión de emplear al F9F-2 como caza puro, pero sé que el Panther sirvió inmejorablemente como avión de ataque... Durante los vuelos a alta velocidad para bombardeo era una plataforma de tiro extraordinariamente estable, desde la cual podíamos soltar nuestras cargas sobre el blanco con la máxima precisión.»

Una de las misiones más interesantes del Panther era la de reconocimiento, especialmente las que se llamaron «de carreteras». Se trataba de observaciones armadas contra cualquier tipo

de blanco que pudiera hallarse a lo largo de las líneas de comunicación de Corea del Norte. Se hacían en formaciones insólitas, en las que el aparato que volaba a la cota más baja lo hacía entre 30 y 90 metros. Sobrevolaba la carretera describiendo un zig-zag para ser un blanco más difícil en caso de ataque inesperado de la antiaérea de tierra. Recuerda el almirante Holloway.

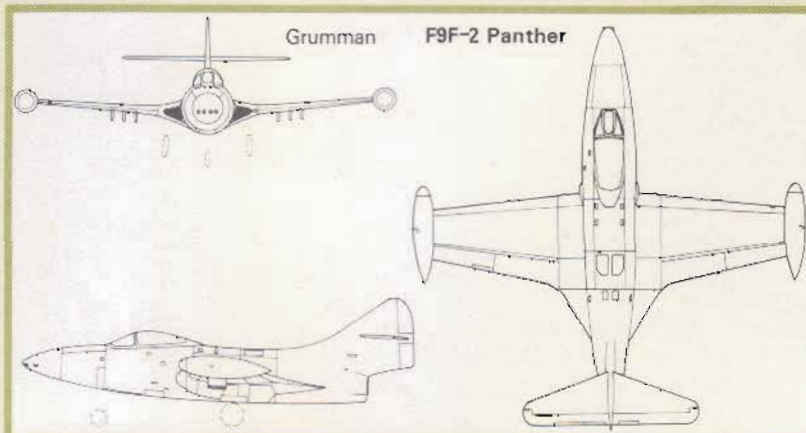
«Más arriba, a una cota entre 300 y 900 metros, volaban dos aparatos de ataque, prestos a golpear lanzando cohetes o bombas contra cualquier objetivo señalado por el avión que volaba más abajo. En una típica "búsqueda de grupo", como llamábamos a estos ataques coordinados, podíamos golpear al enemigo empleando una formación de F9F-2 como caza de cobertura, una formación constituida por cuatro Panther que empleaban sus cañones de 20 mm y bombas de fragmentación de 118 kilos para atacar a la antiaérea, y eventualmente una tercera formación de cazas a reacción con bombas de 113 kilos contra el mismo objetivo.»

### MAS POTENTE

Cuando apareció la nueva versión del Panther, el F9F-5, los pilotos tuvieron que acostumbrarse a aparatos más veloces y potentes, dotados de nuevos motores. Había una notable diferencia entre los dos modelos, pues el F9F-5 tenía mayor capacidad de impulso, muy útil cuando se necesitaba. Holloway llegó a apreciarlo sobremanera, especialmente después de haber llevado a cabo felizmente misiones muy peligrosas con él: «Dos veces fue alcanzado mi aparato por la antiaérea; la primera, por un proyectil de 40 mm, un arma estudiada para derribar a un avión de un solo disparo, que dio en una extremidad alar, desgarró el depósito y el tronco terminal de la semiala derecha, pero conseguí llevar el Panther a un aeropuerto amigo; la segunda vez por un proyectil de 20 mm, pero también pude hacerme con el control y volver con el aparato».

No solamente el almirante Holloway, sino también otros pilotos pudieron salvar la vida gracias a las extraordinarias cualidades de robustez y fiabilidad del Panther. Por ejemplo,

James J. Kinsella fue alcanzado en condiciones extremadamente peligrosas: volando a más de 740 kilómetros por hora, a una altura de unos 30 metros. El aparato se incendió, pero el piloto pudo llevarlo a territorio amigo. Allí, sin embargo, perdió su control y el avión se precipitó en un arrozal y explotó. A pesar de todo, el habitáculo permaneció intacto, y Kinsella pudo salvarse.





**J**USTAMENTE famoso por haber sido el primer caza a reacción supersónico con ala en flecha que entró en servicio en el mundo occidental, el North American F-86 Sabre empezó a equipar a la USAF en marzo de 1949. Y a diferencia de lo que sucedía con muchos aparatos de sus comienzos, el *Sabre* fue desde el principio un éxito total.

Se convirtió con gran rapidez en un avión preferido por los pilotos, y con razón, pues en todo momento dio prueba de sus dotes excepcionales. En la guerra de Corea constituyó el aparato más eficaz para la lucha aérea del que dispusieron las fuerzas que combatieron bajo la insignia de las Naciones Unidas. Posteriormente, muchas fuerzas aéreas de la OTAN lo adoptaron, y fue uno de los más eficaces y el más avanzado de los cazas a reacción hasta la llegada del F-104, más evolucionado.

El *Sabre* estaba equipado, como numerosos cazas americanos, con seis ametralladoras de 12,7 mm, que estaban instaladas a ambos lados del morro, con lo cual se disminuía notablemente el espacio disponible en el habitáculo. También el asiento eyectable limitaba la libertad de movimiento de los pilotos, quienes, a pesar de ello, apreciaban la cabina, porque les permitía acceder con facilidad a los mandos. En el acondicionamiento de la cabina se empleaba el aire caliente que provenía del compresor del motor.

### MUCHA ATENCION

No era excesivamente complicado pilotar un *Sabre*, con tal que se estuviera siempre absolutamente atento. Era algo lento al despegar con peso normal. Con un viento de 28 kilómetros por hora y al nivel del mar, debía recorrer cerca de 640 metros para el despegue. Era indispensable tener el aparato con el morro levantado, en un ángulo de 13 grados, mientras los hipersustentadores permanecían extendidos durante toda la maniobra y después, hasta que se alcanzaba la velocidad de 350 kilómetros por hora. Una

vez aumentada la velocidad a 530 kilómetros por hora, el avión podía recibir la orden de salida.

No cabe duda de que todo esto eran inconvenientes, lo mismo que lo fatigoso que resultaba el control a la velocidad máxima, cuando el *Sabre* tendía a sacudirse. Estos defectos se subsanaron casi totalmente en la versión F-86E, con mandos servoasistidos y un estabilizador. La introducción de dispositivos hidráulicos para las aletas y los planos horizontales de cola, que anulaban los esfuerzos de la barra, hizo necesaria la adopción de un sistema de sensibilidad artificial.

El *Sabre* adoptó el turborreactor General Electric J47-GE-27 de 2.700 kilos de empuje y gracias a esto la velocidad máxima llegó al valor de Mach 0,92. Pero no sólo esto, sino que el piloto podía volar muy cerca de los valores límite sin sufrir los efectos de la compresión, lo que era una gran ventaja en condiciones de combate.

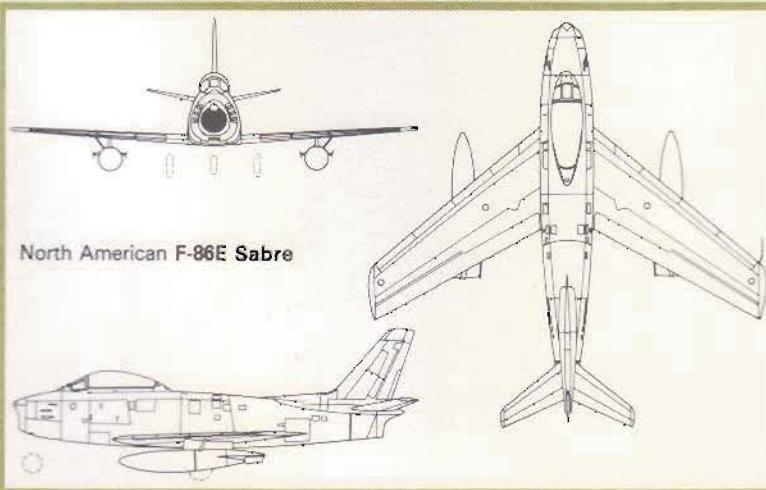
### GRAN DEFECTO

Compartiendo un defecto de la primera generación de aparatos de caza a reacción, también el *Sabre* llevaba en sus depósitos internos una cantidad relativamente modesta de combustible, lo cual le permitía una autonomía bastante limitada. Cuando se usaba en Corea, estaba equipado con dos depósitos suplementarios subalares. Esta disposición le confería un radio de acción de unos 400 kilómetros. Sin embargo, había ocasiones en que las exigencias de las misiones de combate obligaban a sustituir esos dos depósitos colocados bajo las alas por dos bombas de 500 kilos de peso. En esos casos, el radio operativo del F-86A descendía hasta 80 kilómetros únicamente, lo que teniendo en cuenta sus cometidos era una distancia peligrosamente corta.

A pesar de esas limitaciones y algunas más, lo cierto es que durante cinco años, el North American F-86 Sabre fue el único aparato de caza del mundo que era capaz de hacer frente al MiG 15 de la Unión Soviética. Y precisamente gracias a sus posibilidades tuvo ocasión entonces de experi-

mentar las tácticas del combate aéreo a velocidades supersónicas.

El *Sabre* era un avión difícil, indudablemente, pero también muy avanzado, con cualidades que otros no habían tenido. A pesar de sus incomodidades y de algunas características nada fáciles de superar, fue muy apreciado por los pilotos y permaneció en servicio durante muchos años no sólo en la USAF, sino también en innumerables fuerzas aéreas del bloque occidental.





## Perfil del Skyhawk

**E**L Douglas A-4 Skyhawk fue el principal avión de ataque de la Marina norteamericana durante la guerra de Vietnam. Entró en servicio en 1956 y, aunque ya no forma parte de los escuadrones de ataque, sigue operando en las unidades de adiestramiento. Hasta fines de los años setenta se habían construido cerca de 3.000 ejemplares.

El Skyhawk se desarrolló bajo la dirección de un famoso proyectista de la compañía Douglas: Edward H. Heinemann. Creado expresamente para los portaaviones, el A-4 fue calculado desde el comienzo con la idea de reducir sus dimensiones para que pudiera estibarse y subir y bajar en los ascensores del barco sin necesidad de plegar las alas. La eliminación del plegamiento suponía reducción de peso y, muy especialmente, disminución del tiempo necesario para poner en vuelo el aparato en un momento de alarma. También se redujo el peso mediante el tren de aterrizaje retráctil hacia adelante. En caso de fallar el sistema hidráulico de abertura, podía bastar la resistencia del aire para completar el despliegue, con lo que se suprimía un segundo sistema hidráulico de reserva. El resultado fue un avión que impresionó de forma muy favorable a la Marina. Los pedidos se sucedieron con rapidez.

### BUEN RECUERDO

El contraalmirante Robert E. Kirksey, que voló con Skyhawks, tiene un buen recuerdo del aparato. «Apreciábamos —dice— sobre todo la rapidez de respuesta a los mandos y la disposición de los mandos en la cabina. Todos los instrumentos más importantes eran claramente visibles. Tampoco la visibilidad externa se encontraba obstaculizada por las alas, ya que el habitáculo se encontraba muy por delante de ellas. El avión tenía una elevadísima velocidad de giro y respondía bien a las variaciones de empuje del reactor, a pesar de ser subsónico.»

La cabina era muy pequeña: «Apenas había espacio para los hombros

del piloto, y yo no soy una persona muy corpulenta. Si se quería llevar algún equipo de supervivencia unido al cinturón de seguridad, una linterna de señales y una pistola, entrar en el avión se convertía en un problema. Lo han hecho personas más corpulentas que yo, pero tengo ahora la impresión de que debieron de utilizar un calzador para entrar en su A-4.»

En la guerra de Vietnam, según el almirante Kirksey, el A-4 fue un avión para todo uso. «Al A-4 se le asignaron muchos tipos de misiones y las desempeñó todas bien. Efectuábamos la mayor parte de los bombardeos con picados de 45°, que permitían una precisión mucho mayor que con ángulos menores. Equipado con el calculador de bombardeo CP-741, el Skyhawk soltaba automáticamente las bombas cuando alcanzaba el ángulo preciso. Con él podíamos atacar los puentes con criterio "quirúrgico". Lo demostramos en Haiphong, donde destruimos todos los puentes sin dañar la ciudad.»

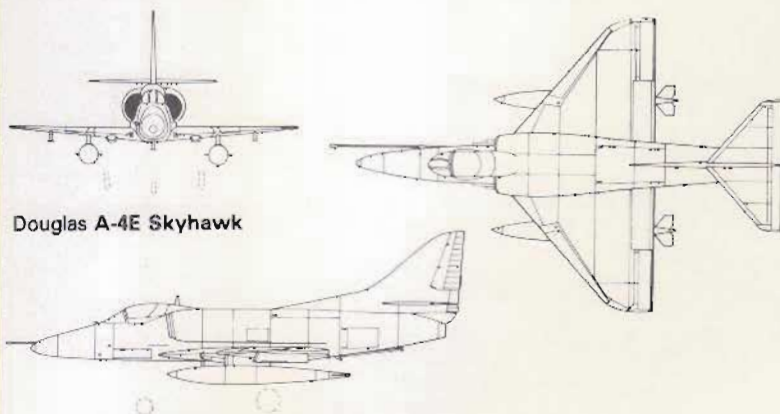
Una lección que aprendieron en aquellas misiones fue que no debían volar sobre territorio controlado por misiles tierra-aire si no tenían visibilidad clara del suelo. «Si un misil surgía de improviso de una nube no se tenía tiempo de evitarlo. Prácticamente era casi necesario poder observar el lanzamiento y seguirlo cierto tiempo; se podía entonces bajar el morro del aparato, coger velocidad y efectuar una maniobra evasiva.»

### ALCANZADO

El almirante Kirksey fue alcanzado por un misil en las proximidades de Hanoi. El avión pudo seguir volando y continuó su misión. Por esta acción recibió la Silver Star Medal, una de las condecoraciones militares americanas más valiosas.

El A-4 podía actuar también como caza. El teniente de navío Ted Swartz estaba atacando dos cazas MiG en el aeropuerto de Kep cuando otros dos MiG 17 se le pusieron sobre la cola. Los consiguió evadir por su mayor manejabilidad, aunque la velocidad de los MiG era mayor, e incluso derribó a uno con un misil aire-suelo nada apropiado. Tam-

bién durante las operaciones de 1967 en el cercano Oriente, algunos A-4 israelíes consiguieron derribar aviones MiG. A comienzos de los años 80, los Skyhawks se contaban entre los aviones más importantes del arsenal israelí, e incluso la casa constructora reinició la construcción para hacer frente a los pedidos cuando se agotaron las disponibilidades de aviones dados de baja por la Marina americana.





**M**ARCEL Dassault explica así por qué llamó *Mirage* a su familia de aviones de caza supersónicos: «Los he llamado *Mirage* porque, como las visiones del desierto, el piloto enemigo lo verá sin poderlo alcanzar nunca». Y fue precisamente sobre el desierto donde el *Mirage* demostró su valía en la guerra árabe-israelí de 1967.

El primero de los *Mirage*, el I, se diferenciaba mucho del III. Respondía a una especificación de la aviación francesa que exigía un avión birreactor con cohetes auxiliares como interceptor capaz de alcanzar el valor Mach 2. Pero el programa de reactores más cohetes murió en poco tiempo: era imposible con este método hacer un avión que no fuera un misil y que no tuviera un consumo absolutamente excesivo. Dassault no había creído nunca en tal solución.

Después de un proyecto *Mirage II*, que no llegó a realizarse, Dassault y sus proyectistas pensaron en adaptar a un fuselaje de *Mirage I*, adecuadamente agrandado, un nuevo motor SNECMA Atar 101-02. Este fue el origen del *Mirage III*, que voló por primera vez en noviembre de 1956, conducido por el gran piloto de pruebas comandante Roland Glavany.

Diez semanas después del primer vuelo, el caza francés superaba la barrera del sonido en vuelo horizontal, y dos años más tarde, tras sucesivos y notables perfeccionamientos, era el primer avión europeo occidental que superaba el valor Mach 2.

### EXALTACION

«Las pruebas del *Mirage* —dice Glavany— fueron una experiencia extraordinaria y exaltante. Mi tarea era probar el *Mirage* estimulándolo al máximo, pero sin dañar el prototipo. Cada instante era una lucha, pero había momentos de gran exaltación.»

Cuando la aviación francesa pasó su primer episodio de cien *Mirages*, el avión había despertado ya el interés general. A ello contribuyó, sin duda, la famosa Jacqueline Auriol, una de las poquísimas mujeres que han pi-

lotado reactores de combate de elevadas prestaciones. En junio de 1962, Mlle. Auriol superó el récord mundial femenino de velocidad en circuito cerrado con 1.849 km/h. En junio del año siguiente lograba los 2.030. «He pilotado más de 180 aviones —recuerda—, pero el *Mirage* es el que más me ha fascinado.»

Diversos países pasaron pedidos del *Mirage*, pero el que lo hizo famoso en el mundo entero fue Israel. En 1961, Francia comenzó a servir los primeros aviones del pedido de 72 que hizo Israel. En este país, en contra del parecer francés, se les instalaron dos cañones de 30 mm además de los misiles aire-aire de su dotación normal.

La primera prueba de fuego de los *Mirage* fue el 20 de agosto de 1963, cuando, sobre el Lago Tiberiades, dos de ellos interceptaron ocho *MiG 17* sirios en el espacio aéreo israelí. En tres minutos y dieciséis segundos, dos *MiG* fueron abatidos por los israelíes.

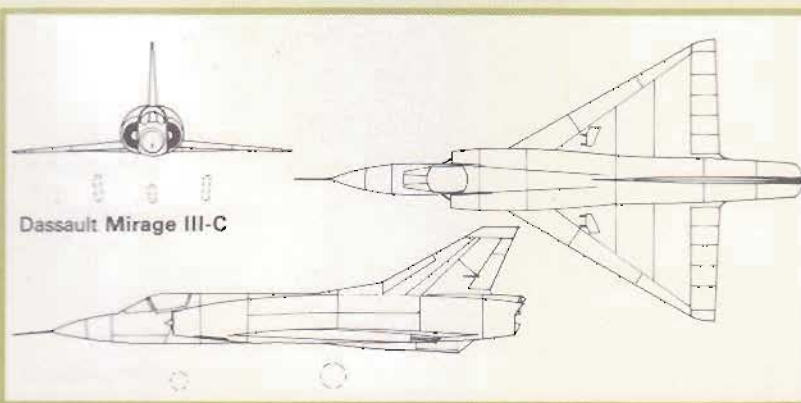
### ENEMIGO NATURAL

Algo más de un año después, el *Mirage III* se encontró frente a frente con su enemigo «natural», el *MiG 21*. El 14 de noviembre de 1964, dos de estos aviones, sirios, penetraron en el espacio aéreo israelí. Uno de los dos pilotos que despegaron para interceptarlos recuerda: «Los habíamos atacado repentinamente. Me encuentro encima mismo de uno de los *MiG*. El sirio intenta huir, dirigiéndose hacia Damasco. Lo ataco, suelto el depósito suplementario, me acerco y acciono el mando de disparo de mis cañones, tirando dos ráfagas prolongadas y una cortísima. Veo que el *MiG* pierde altura, desprendiendo un humo espeso de la cola. Me digo: "Uno a cero para mi *Mirage* contra el *MiG 21*". Los otros cazas sirios se dispersan y vuelven rápidamente a su base.

En el año 1966 se repitieron los encuentros. «Era un placer —recuerda un teniente israelí— "engancharse" al *MiG* sin soltarlo hasta el momento de apretar el pulsador de disparos.» Los enfrentamientos eran siempre favorables.

El 5 de junio de 1967 comenzó la guerra de los Seis Días, en la que la aviación enemiga fue aniquilada en tierra por

la israelí, cuyo núcleo central fueron los *Mirages*. Estos aviones, en repetidas ocasiones, esquivaron los misiles tierra-aire lanzados por las defensas egipcias, a pesar de su guía de radar. El avión francés, igualmente, hizo un papel magnífico frente a otros aviones de caza de fabricación soviética, como el Sukhoi *Su7*. La aviación israelí dominaba totalmente.





## Perfil del Phantom

**E**N la segunda mitad de los años cuarenta hubo un caza McDonnell embarcado que recibió el nombre de *Phantom*. Era el *FH-1*. En recuerdo de aquel excelente aparato, McDonnell-Douglas dio el nombre de *Phantom II* a su gran caza *F-4*, que recibió con bastante justicia el nombre de «matador de *MiG*» en la guerra de Vietnam.

A pesar de esto último, el *Phantom II* no comenzó su carrera como caza, sino como avión de ataque. Fue en octubre de 1954 cuando la Marina de los Estados Unidos dio autorización a la McDonnell para que desarrollase su programa de birreactor de ataque. Un año más tarde, el papel del avión se cambió al del interceptor de cota alta y gran autonomía, con armamento de misiles.

Cuando el 2 de agosto de 1964 se produjo el incidente del Golfo de Tonkín, que provocó la intervención masiva de Estados Unidos en Vietnam, tanto la Marina como las Fuerzas Aéreas norteamericanas estaban ya dotadas de *Phantoms*, aviones que constituyeron una de las bases de la superioridad americana en el aire. Al comienzo se utilizaban sólo, o casi exclusivamente, para el lanzamiento de armas guiadas. Los pilotos de los *F-4* se entrenaban en la interceptación, con poca atención a la lucha aérea maniobrada. Pero los combates aéreos se seguían manteniendo según las líneas elaboradas tras la experiencia de la Primera Guerra Mundial: un avión contra otro, y la victoria para el piloto que mejor utilizara su aparato o sus armas.

### POCA FORTUNA

Los primeros encuentros con los *MiG 17* no fueron muy afortunados. El caza soviético era más maniobrable y resultaba difícil de cazar con misiles en viradas estrechas. El capitán de corbeta Randall Duke Cunningham recuerda: «La Marina decidió constituir una Escuela de Armas de Caza para adiestrar a los pilotos en la lucha aire-aire. Allí aprendimos a combatir y a supervivir en el cielo, y mucha parte de este adiestramiento se basó en las reglas establecidas por Oswald

Boelcke, el as alemán de la Primera Guerra Mundial. En la Escuela "combatíamos" con el Douglas A-4 Skyhawk, que podía simular al *MiG 17*. Era pequeño, difícil de ver, podía virar más estrecho que el *Phantom* y tenía una buena aceleración. Aunque el *Phantom* se consideraba netamente superior, hacía falta mucha práctica para obtener un derribo.»

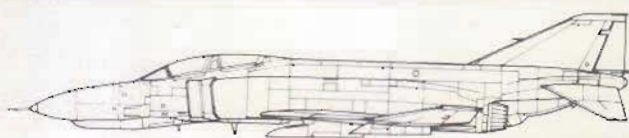
Frente al *MiG 21*, el ala en delta del avión soviético le permitía virar bien, pero su notable resistencia inducida le reducía notablemente la energía que tenía en el cuerpo —dice Cunningham—. Cuando el piloto de un *MiG 21* hacía virar su aeroplano, esto le costaba su precio. El truco era intentar llevar al *MiG 21* a una cota más favorable para el *F-4*, es decir, por debajo de los 6.000 metros. Era ésta la altitud a la que se conseguían las mejores prestaciones del *Phantom*, en aceleración y en giro. Pero si se iba por encima de los 6.000 metros y se encontraba un *MiG 21*, se corría el riesgo de dejarse hacer pedazos, por la ventaja que le daban sus alas y su velocidad.

### SEIS DERRIBOS

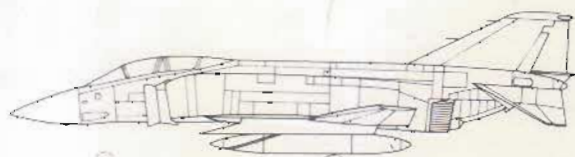
El 10 de mayo de 1972, el escuadrón de la Marina VF-96 derribó en un solo día seis *MiG 17*. Los tres aparatos que lo consiguieron —uno de ellos el de Cunningham, que derribó tres— fueron *Phantoms*.

Cunningham fue el primer americano que derribó cinco *MiG* en la guerra de Vietnam. Después de los tres del 10 de mayo, Cunningham y su navegador-radarista, Willie Driscoll, fueron interceptados por cuatro *MiG* cuando intentaban, a su vez, interceptar a un *MiG* que se hallaba sobre la cola del comandante Dwight Timm. Cunningham llamó a su superior dándole instrucciones para librarse del avión atacante. Efectuada la maniobra, Cunningham disparó un misil que destruyó al adversario. Todo ello ocurrió en segundos, durante los cuales Cunningham, en su intento de salvar a su superior, olvidó a los cuatro *MiG* que venían sobre él. Por ello le concedieron la Navy Cross.

La quinta victoria de Cunningham fue contra el as de la aviación nortvietnamita, el coronel Toon, que había obtenido ya catorce victorias frente a los americanos. En esta ocasión, tras una estrecha y reñida lucha, un misil del americano acabó con el as vietnamita. Cunningham resume así su magnífico recuerdo del *Phantom*: «El *F-4* es uno de los aviones más dignos de confianza del mundo.»

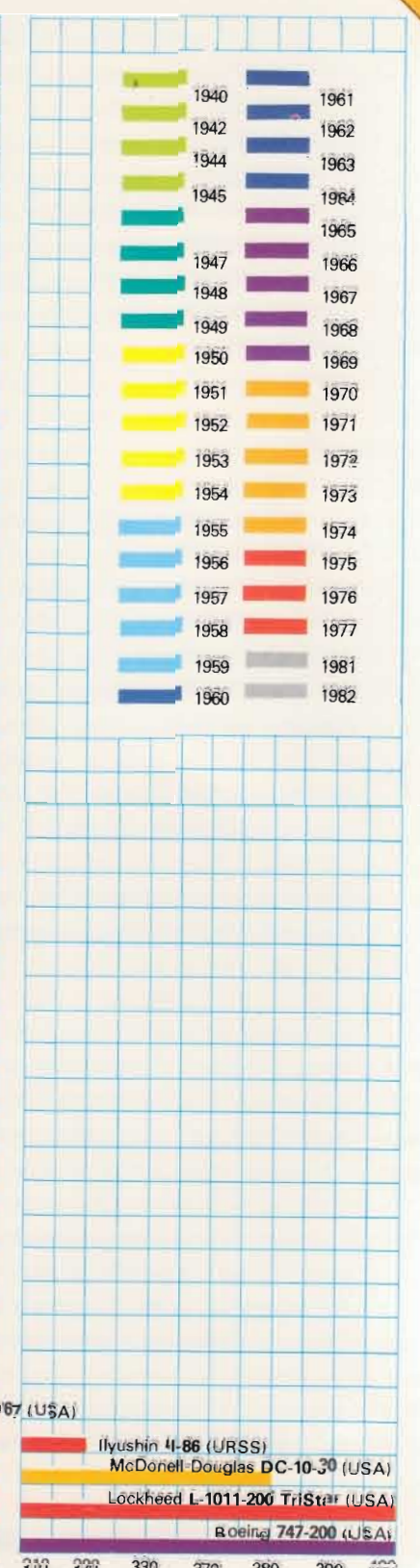
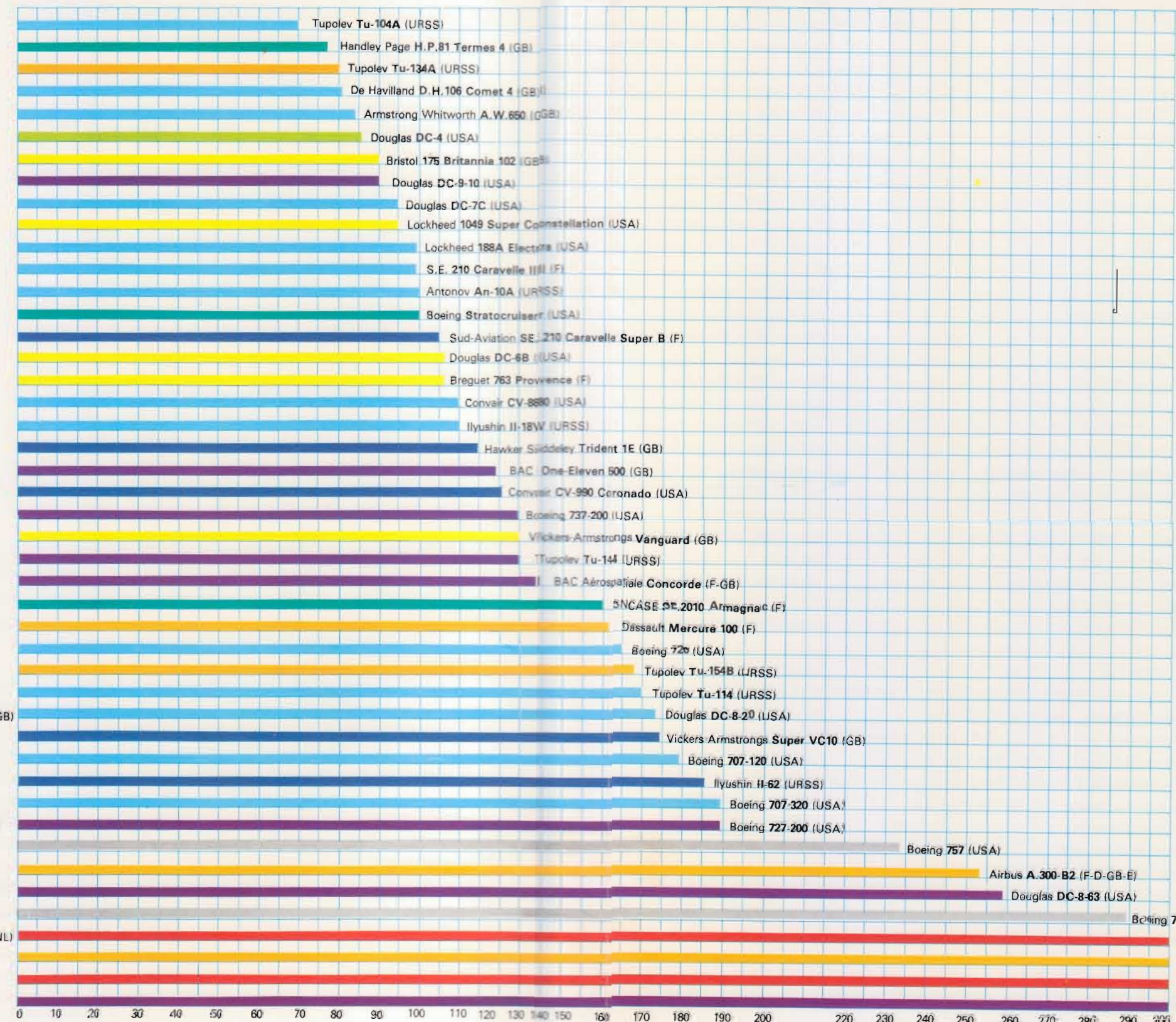
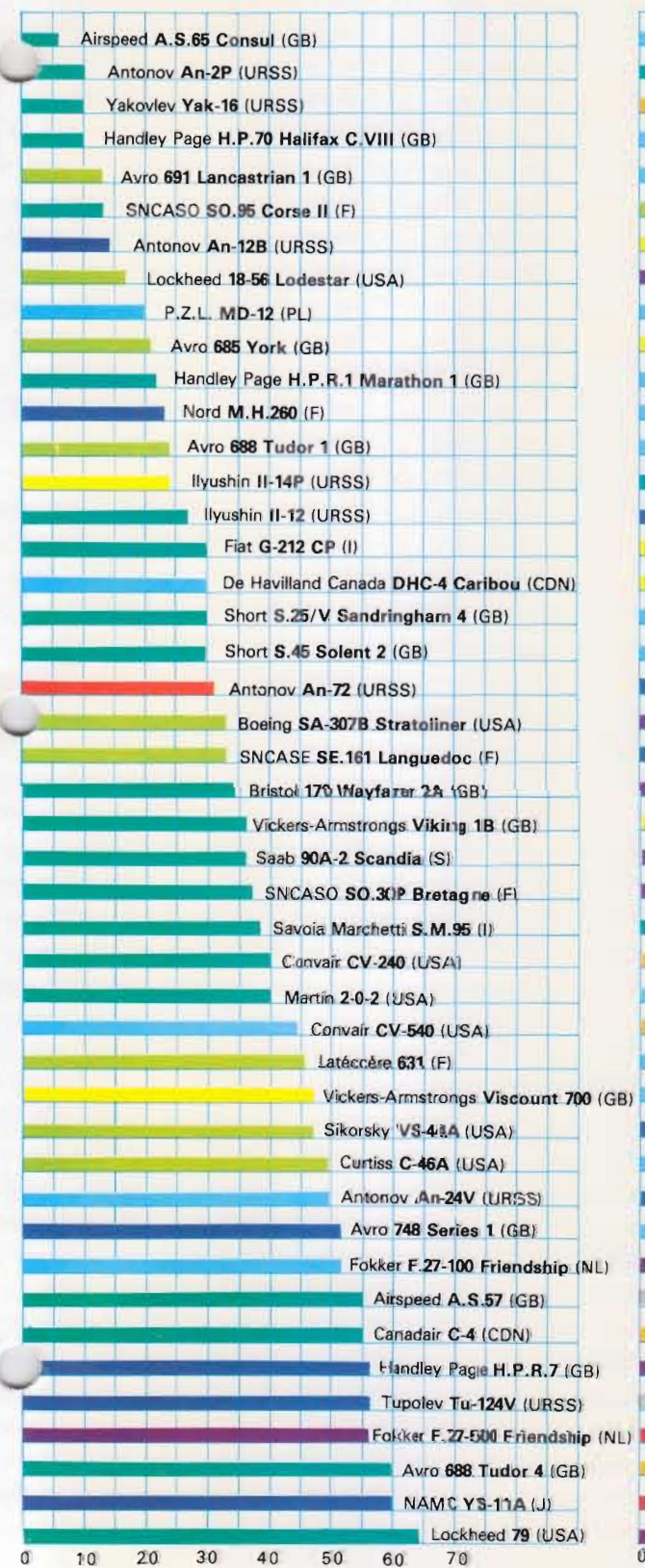


McDonnell F-4E Phantom II

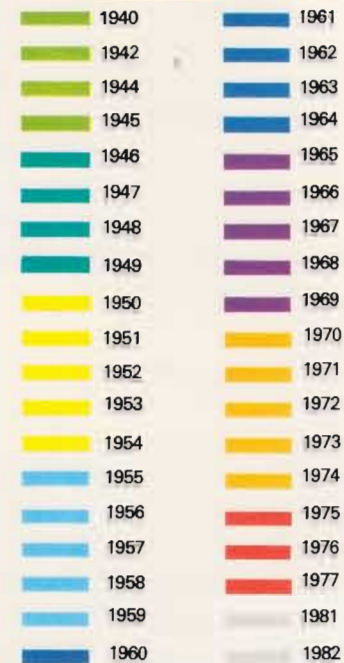
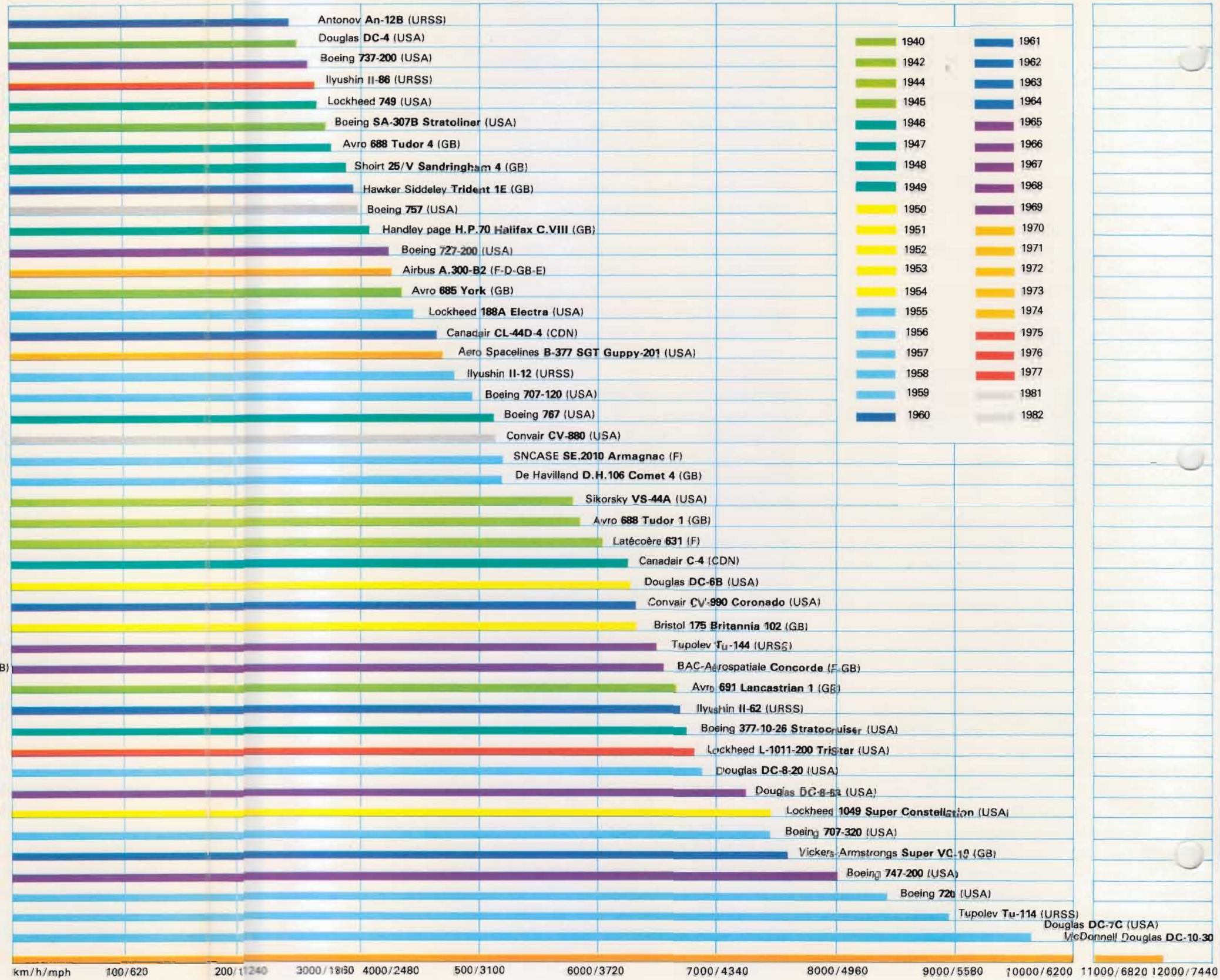
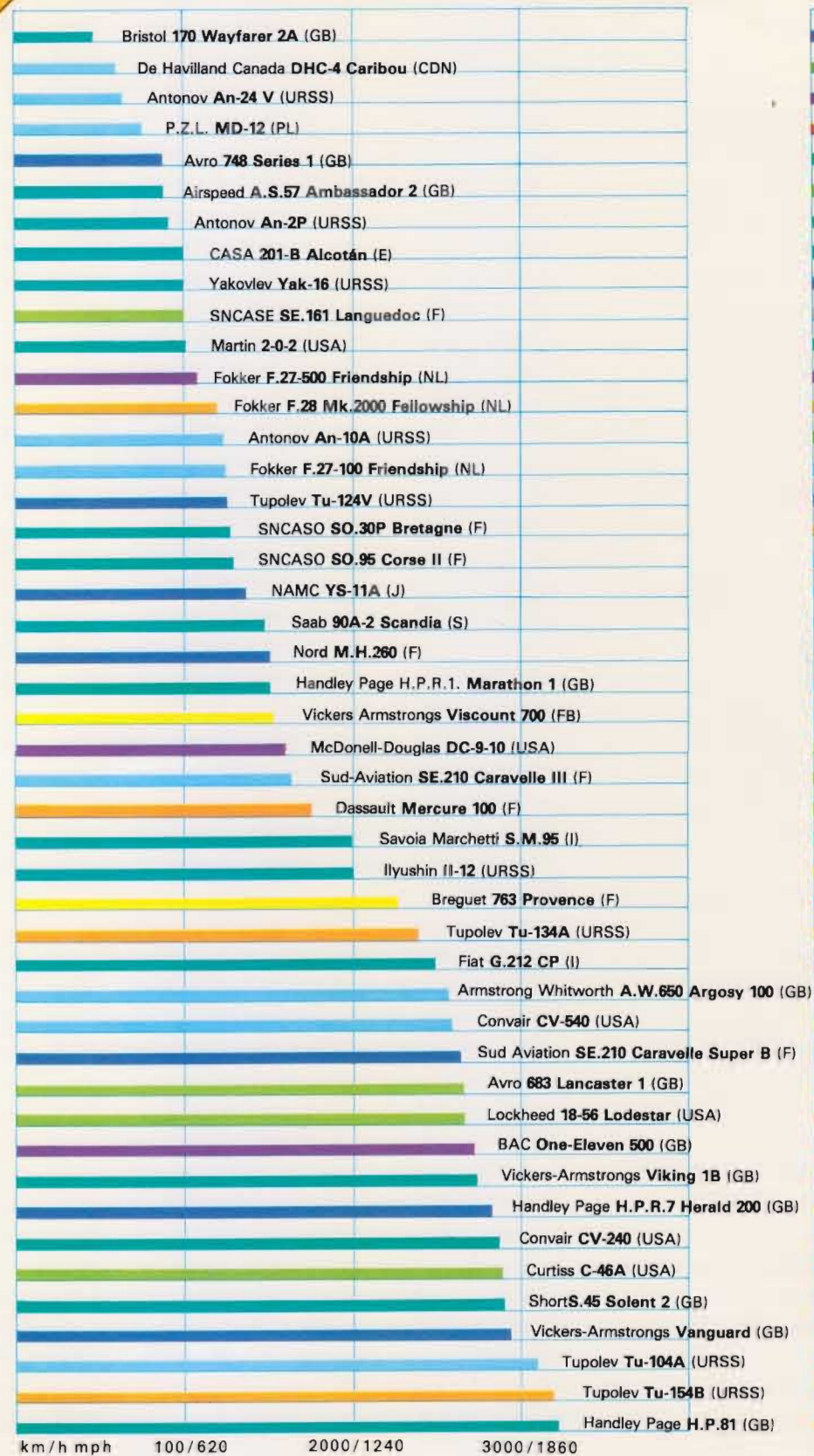


McDonnell F-4J Phantom II

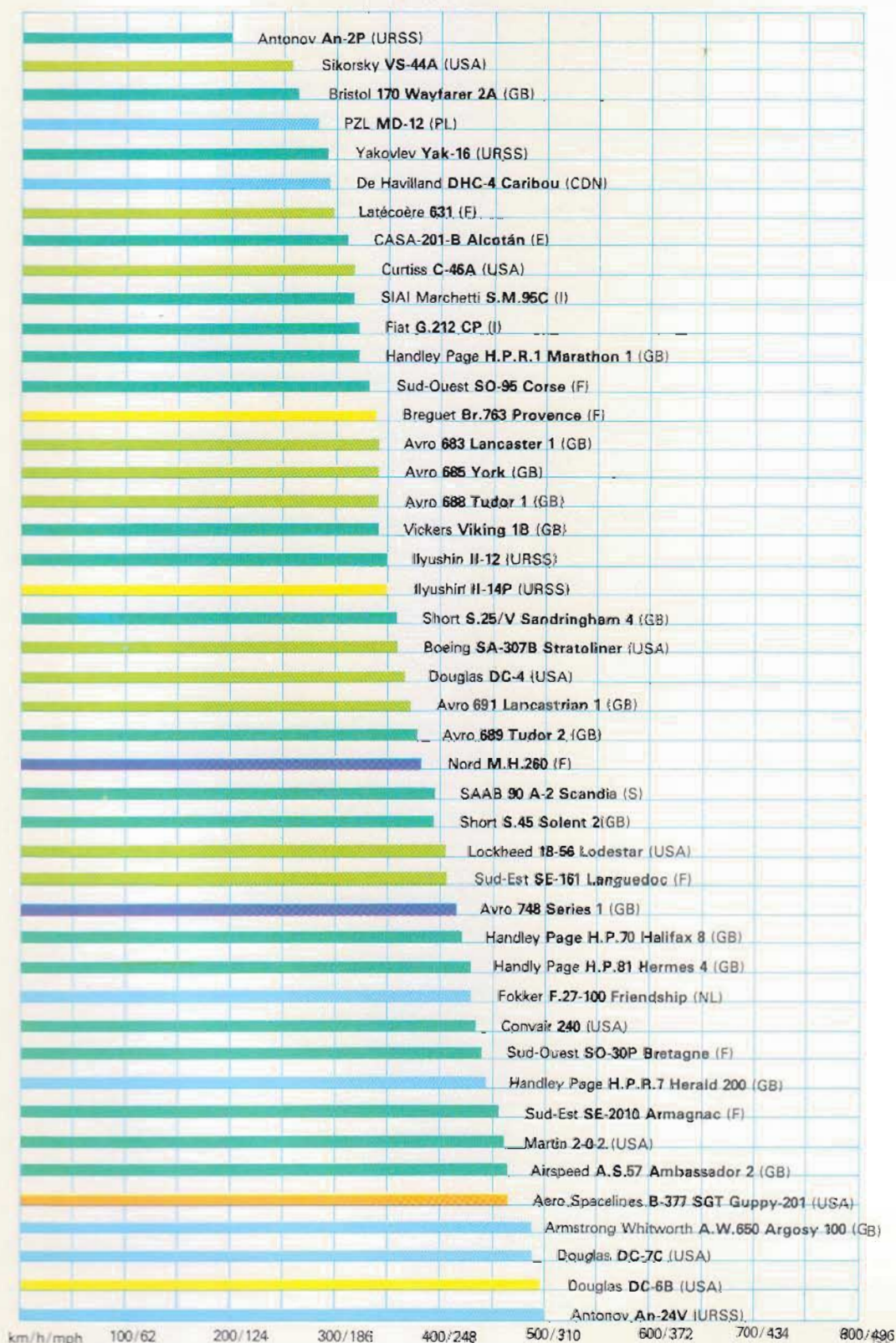








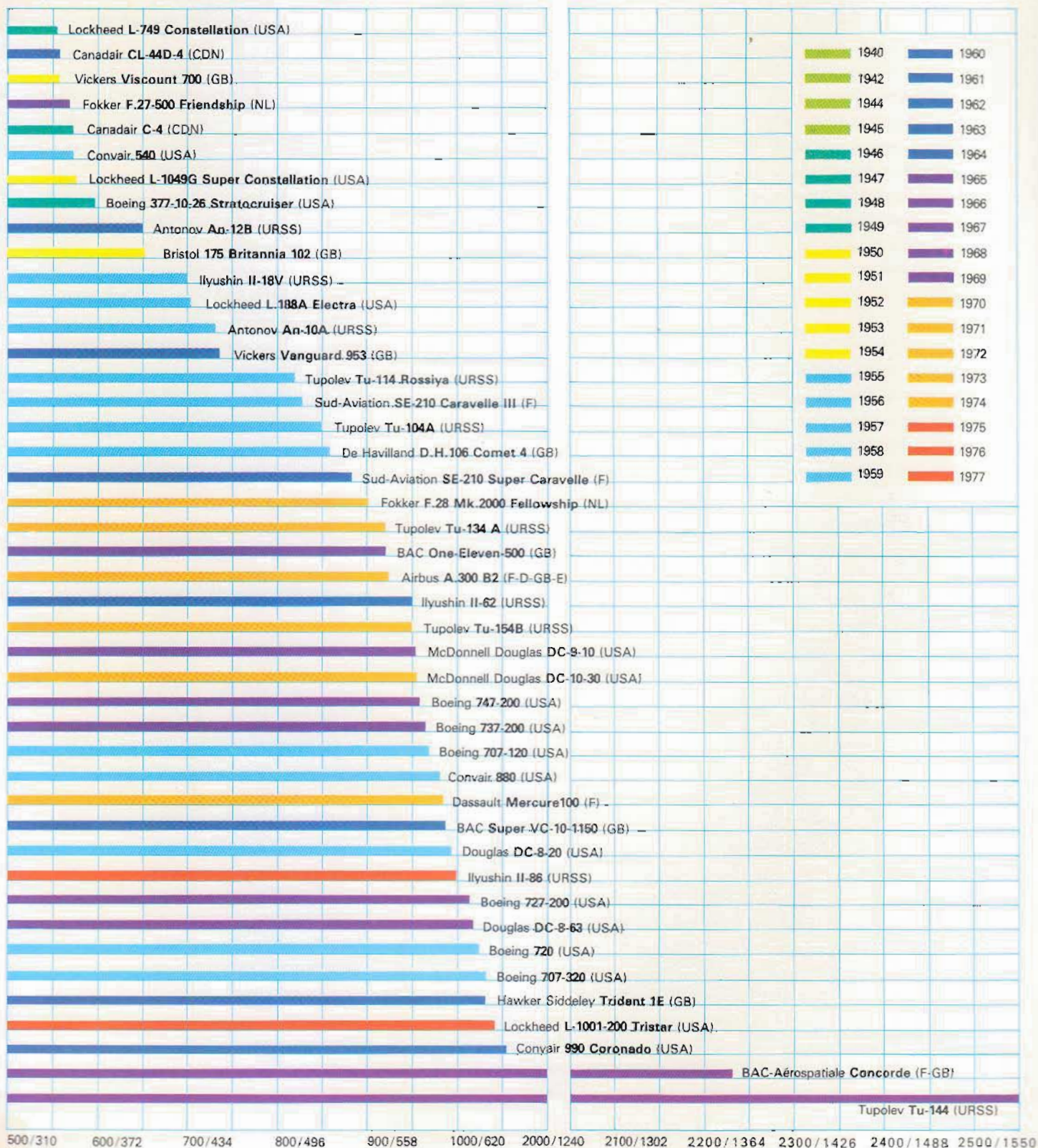




km/h/mph 100/62 200/124 300/186 400/248 500/310 600/372 700/434 800/496



# Velocidad desde 1940





# Testimonios

## Perfil del Concorde

**E**L BAC-Aérospatiale Concorde, primer avión de línea supersónico occidental, ofrece prestaciones muy elevadas, notablemente superiores a las de cualquier otro avión de transporte comercial. Pero estas elevadas prestaciones sólo pueden ser alcanzadas y mantenidas a cotas muy altas, lo que reduce bastante sus posibilidades.

En efecto, el Concorde no entra en plena potencia hasta alcanzar aquellas cotas para evitar, por una parte, el consumo prohibitivo de combustible y, por otra, las molestias a la población cercana cuando se produce el «bang» supersónico. La realidad es que la velocidad de crucero del avión, inicialmente prevista como de Mach 2,2 y que en realidad llega a Mach 2,05, sólo se puede mantener a altitudes superiores a los 15.000 metros.

Para evitar los inconvenientes de la superación de la barrera del sonido demasiado pronto, el Concorde debe utilizar una técnica ascensional retardada para superar el Mach 1 a unos 12.000 metros de altitud. En condiciones normales, el avión parte de la velocidad de 320 km/h en la cota 0, alcanza los 800 km/h a los 1.500 m de altitud, los 1.225 (Mach 1,15) a los 11.000 y los 1.916 km/h (Mach 1,8) a 13.800 m de altitud. Desde este punto alcanza ya la velocidad de crucero.

### ALTA SUSTENTACION

El Concorde es un cuatrirreactor de ala baja. Esta última tiene una característica forma de delta ogival, que ofrece poca resistencia, tanto a velocidades altas como bajas, así como una sustentación notable.

Debido a que es un delta puro, el Concorde no posee dispositivos de hipersustentación, cuyo funcionamiento, dada la no existencia de planos horizontales de cola, sería incompatible con las exigencias de estabilidad y de centrado. El

elevado coeficiente de sustentación necesario para reducir la velocidad en el aterrizaje se obtiene gracias a la notable incidencia que puede alcanzar el ala sin capotar. La característica imagen del Concorde aterrizando con el morro elevadoísimo es una consecuencia de ello.

En el borde de salida de las alas hay seis alerones, en tres pares independientes, que se utilizan para el control lateral y longitudinal. El fuselaje es de aleación ligera, a base de aluminio, con estructura de tipo tradicional, pero más compleja por la presencia simultánea de cargas de múltiple naturaleza. Estas cargas son unas aerodinámicas y otras debidas a la presurización interior, al caldeo aerodinámico y a las vibraciones de origen acústico. Una complicación procede de la configuración del morro, que se puede hacer descender en ángulo para conseguir una visibilidad adecuada en las fases de alejamiento y aproximación a tierra.

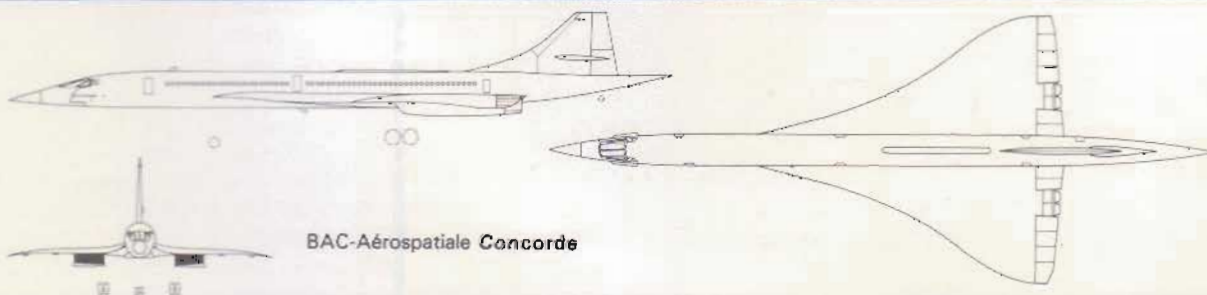
Todos los aviones de gran tamaño y velocidad están sometidos a cargas severas que se repiten miles de veces. Esto puede dar origen a la rotura por «fatiga de metal». Es necesario calcular cuál es, pues, la «vida de fatiga» de la estructura de un avión. La «vida de fatiga» del Concorde está calculada en 45.000 horas, muy superior a la de cualquier supersónico militar.

### GEOMETRIA VARIABLE

La amplísima gama de altitudes y de velocidades de vuelo del Concorde ha impuesto tomas de aire de geometría variable para los cuatro motores de que va dotado.

Los depósitos de combustible del Concorde son 18, distribuidos convenientemente para desplazar el líquido automáticamente según convenga a las velocidades de vuelo. A velocidad supersónica, el combustible se trasvasa al depósito posterior, para retrasar el centro de gravedad. A velocidad subsónica, pasa a la parte anterior. En total, carga 94.730 litros de combustible, que tardan veinte minutos en ser introducidos en el avión.

Las cabinas de mando y de pasajeros son bastante reducidas. En la primera van el piloto, el copiloto y el técnico de vuelo, con capacidad para otro tripulante. En la de pasajeros, éstos disfrutan de muy poco espacio, lo que se compensa con un vuelo más corto: tres horas y media entre Nueva York y Londres, frente a las siete de los aviones subsónicos.





## Perfil del Jumbo

**E**L avión comercial más grande del mundo es un cuatrirreactor de ala baja que desde el momento de su entrada en servicio ha permanecido, imbatido, en el primer puesto en cuanto a capacidad y tamaño entre los aparatos dedicados al transporte. Su nombre es universalmente famoso y se ha hecho sinónimo de gigante aéreo.

El Boeing 747 Jumbo está dotado de una estructura alar de tipo tradicional, con un revestimiento de espesor variable, que oscila entre los 38 mm del arranque y los 3,2 mm de la extremidad. El borde de ataque y el de salida alares están en su mayor parte ocupados por las superficies móviles de los sistemas de hipersustentación y de control. La parte del borde de ataque que se halla entre el fuselaje y las góndolas de los motores internos está provista de una gran aleta Krüger de tres elementos. Desde los motores interiores hasta las extremidades alares se extienden unos complejos hipersustentadores de curvatura variable. Hay en total diez elementos por semiala.

Los hipersustentadores posteriores van desde el fuselaje hasta los motores exteriores; se interrumpen en un corto trecho del borde de salida que corresponde a los motores inte-

riores. Gracias a su configuración y construcción, es posible conseguir un considerable aumento de la superficie portante.

El fuselaje del Jumbo tiene sección bilobulada. La estructura es del tipo tradicional de semicasco y está dividida en tres troncos principales. La disposición está concebida de tal manera que se facilita al máximo un posible alargamiento futuro del fuselaje.

La cola comprende un estabilizador de incidencia regulable, dos semiequilibradores, una deriva y un timón.

### DIFERENTES MOTORES

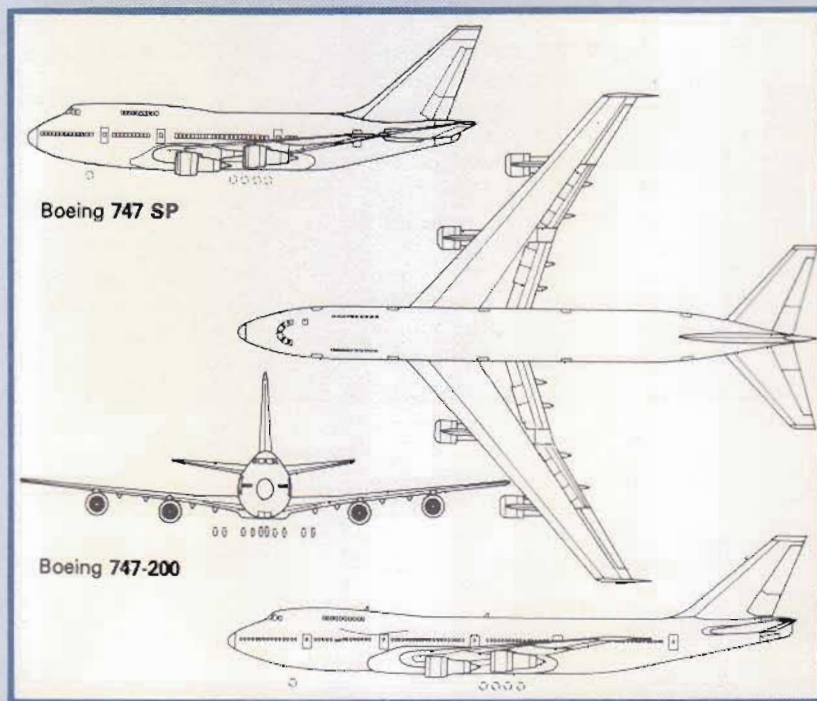
Los motores del Jumbo se hallan alojados en góndolas que sobresalen por encima del borde de ataque alar, con descargas separadas para el chorro caliente y el frío. Todas las versiones del avión pueden equiparse bien con modelos JT9D-D, de 19.730 kilos de empuje, bien con JT9D-3W, de 20.410 kilos, o JT9D-7, de 20.635 kilos, o JT9D-7W, de 21.320 kilos, todos ellos Pratt & Whitney, que son los que normalmente se montan. En el Boeing 747-200 se pueden instalar también motores General Electric CF6-50D, de 22.800 kilos.

El motor JT9D tuvo al comienzo algunas dificultades, pero, una vez superadas, ha dado resultados muy satisfactorios. Une a su considerable simplicidad una seguridad notable, además de una elevada relación peso-potencia. Su rendimiento es muy alto y el consumo específico, reducido para lo que ofrece.

Además, el Jumbo cuenta con una turbina auxiliar que se halla instalada en el cono de cola y que es capaz de proporcionar más de 1.100 CV.

La instalación de los depósitos de combustible está constituida por un complejo conjunto de siete tanques integrales. La capacidad del depósito alojado en el tronco central alar, bajo el pavimento de la cabina, varía de unas versiones a otras. En el modelo 747-100 es de 48.790 litros; en el 747-200B la capacidad sube a 63.139 litros, lo mismo que en el 747-200F. La capacidad de los demás depósitos es la misma en todas las versiones del aparato: los dos principales exteriores pueden albergar 16.731 litros de combustible cada uno y los dos exteriores de reserva, 1.892 litros cada uno. El abastecimiento se hace a presión y es de 7.600 litros por minuto.

Las cabinas del Boeing 747 están en proporción con el tamaño del aparato. La cabina de pilotaje es amplia y de disposición racional; en ella caben tres personas, además de dos observadores, que también tienen cabida. La cabina de pasajeros alberga, en condiciones normales, 385 personas; 48 de los asientos son de primera clase, 16 de los cuales se hallan en una cabina situada sobre la principal. También es posible acomodar en el Jumbo 447 pasajeros, todos en clase turística, en filas de nueve asientos, o 500 pasajeros en filas de diez asientos. Es posible una disposición mixta de pasajeros y carga.



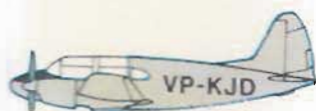




Aero 145 (CS)



L-200 Morava (CS)



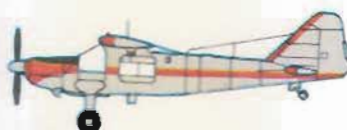
Macchi M.B.320 (I)



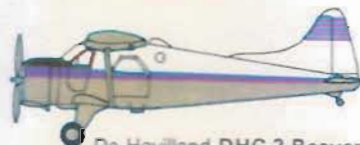
I.A. 45 Querandi (RA)



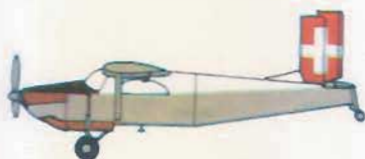
Dornier Do.28 (D)



Dornier Do.27 (D)



De Havilland DHC-2 Beaver (CDN)



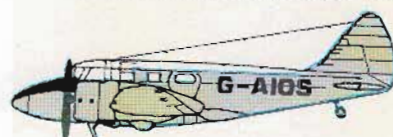
Pilatus PC-6 Porter (CH)



Aero Commander 560 (USA)



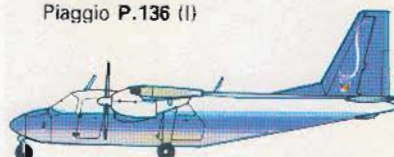
Scottish Aviation Prestwick Pioneer (GB)



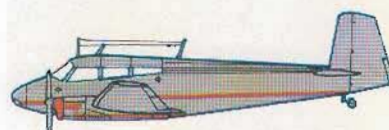
Airspeed A.S.65 Consul (GB)



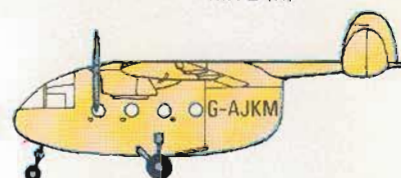
Piaggio P.136 (I)



Britten-Norman BN-2 Islander (GB)



MR-2 (R)



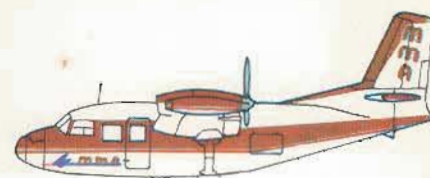
Miles M.57 Aerovan (GB)



De Havilland DHA-3 Drover (AUS)



Antonov An-14 Pchelka (URSS)



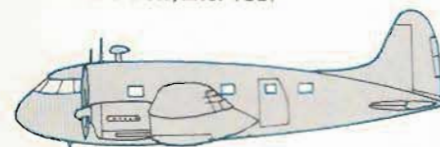
Piaggio P.166 Portofino (I)



De Havilland D.H.104 Dove (GB)



Short Skyliner (GB)



Sud-Ouest SO-95 Corse (F)



De Havilland DHC-3 Otter (CDN)



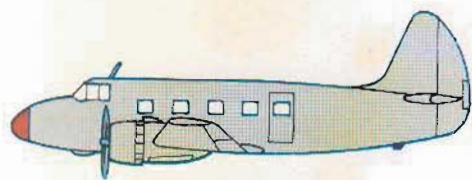
Short S.A.6 Sealand (GB)



Antonov An-2 (URSS)



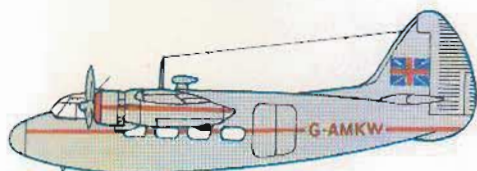
## desde 1940 hasta hoy



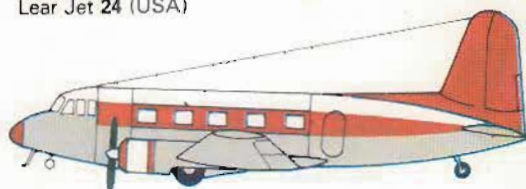
Peking (TJ)



Lear Jet 24 (USA)



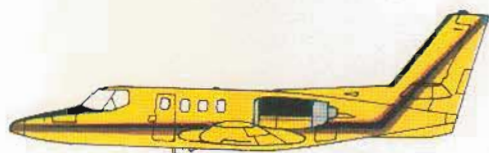
Percival P.50 Prince (GB)



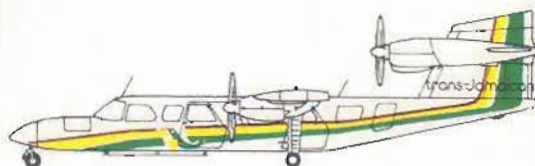
Yakovlev Yak-16 (URSS)



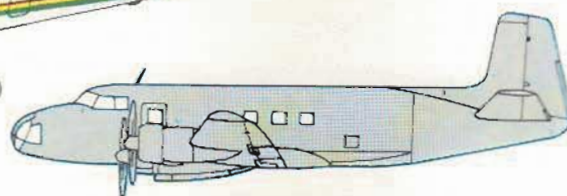
De Havilland DHC-6 Twin Otter (CDN)



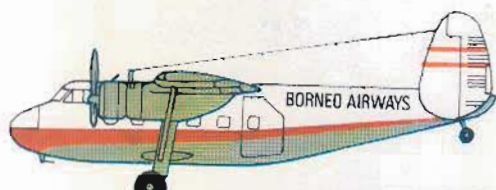
Cessna Citation (USA)



Britten-Norman BN-3 Trislander (GB)



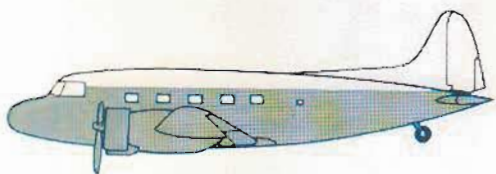
PZL MD-12 (PL)



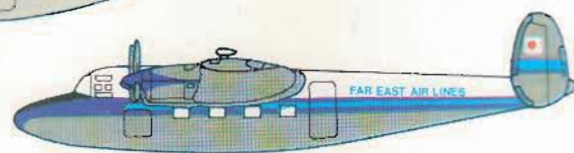
Scottish Aviation Twin Pioneer (GB)



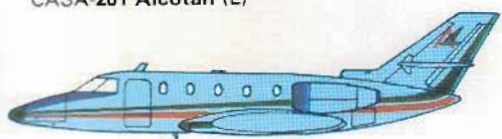
De Havilland D.H.114 Heron (GB)



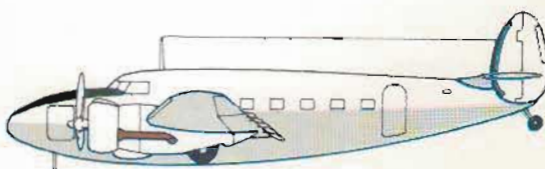
CASA 201 Alcotán (E)



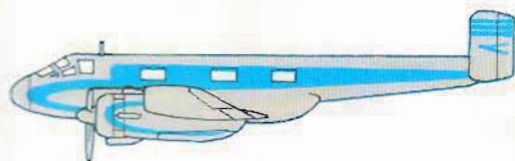
Handley Page H.P.R.1 Marathon (GB)



Aérospatiale SN.601 Corvette (F)



Lockheed 18-56 Lodestar (USA)

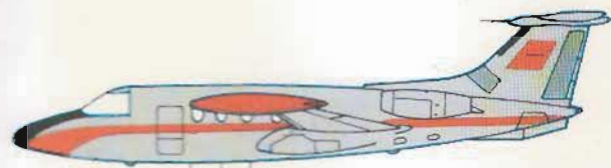


I.A. 35-X-III (RA)

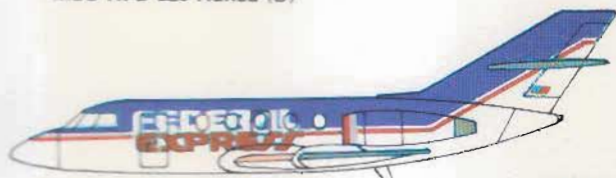


Hawker Siddeley 125 (GB)

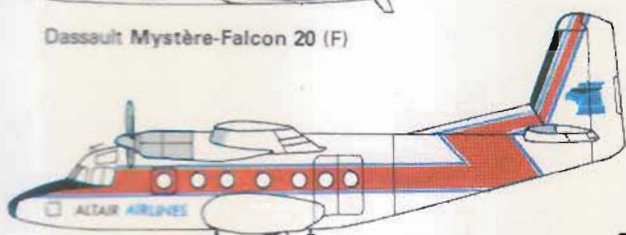




MBB HFB 320 Hansa (D)



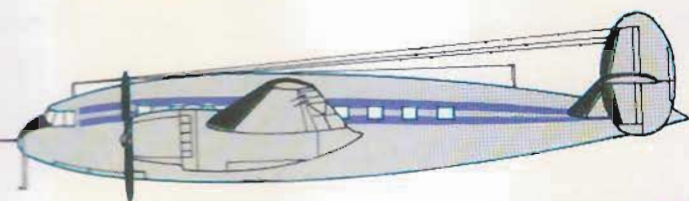
Dassault Mystère-Falcon 20 (F)



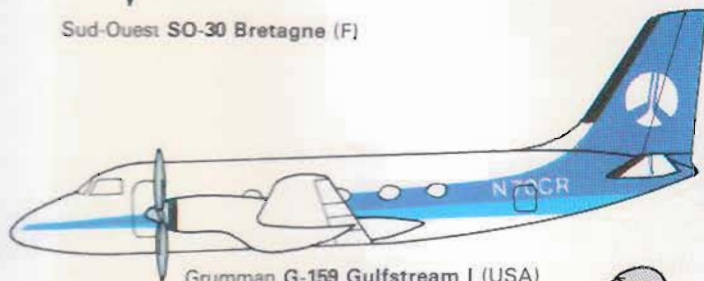
Nord M.H.260 (F)



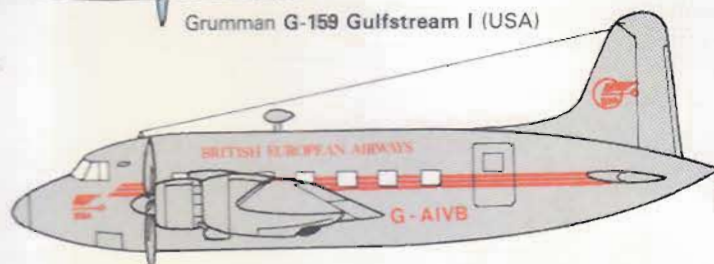
Swearingen Metro II (USA)



Sud-Ouest SO-30 Bretagne (F)

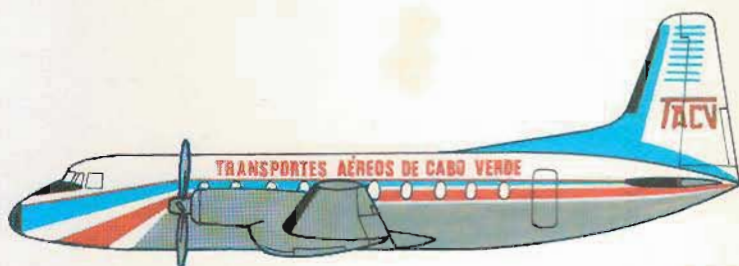


Grumman G-159 Gulfstream I (USA)

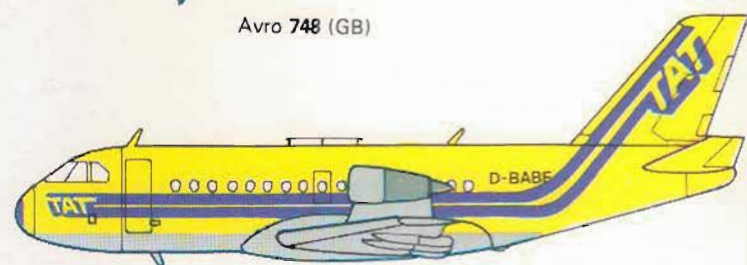


Vickers Viking (GB)

0 4 8 12 m  
4 m = 2,16 cm



Avro 748 (GB)



VFW-Fokker 614 (D)



Bristol 170 Freighter (GB)



Avro 683 Lancaster (GB)



SAAB 90 Scandia (S)



# Desde 1940 hasta hoy

0 4 8 12 m  
4 m = 2,16 cm



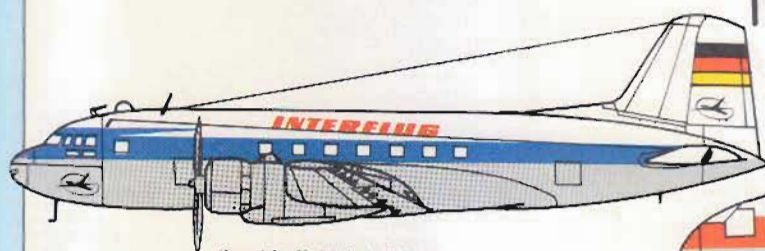
Ilyushin II-12 (URSS)



Handley Page H.P.7 Herald (GB)



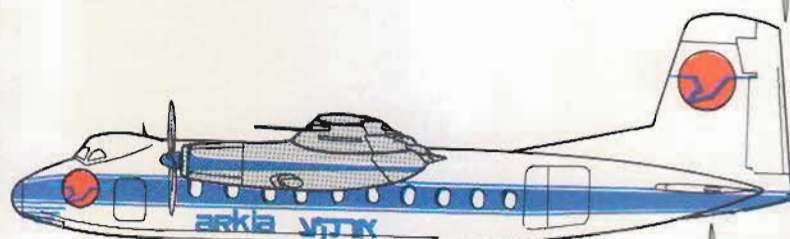
Boeing SA-307 Stratoliner (USA)



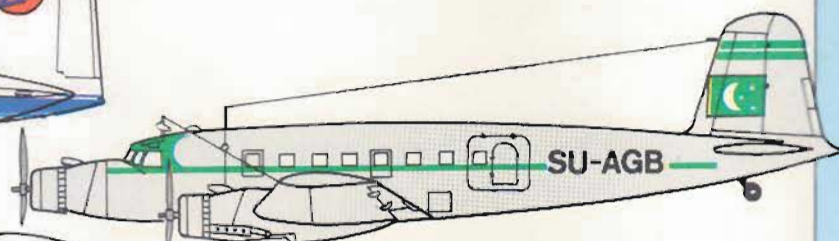
Ilyushin II-14 (URSS)



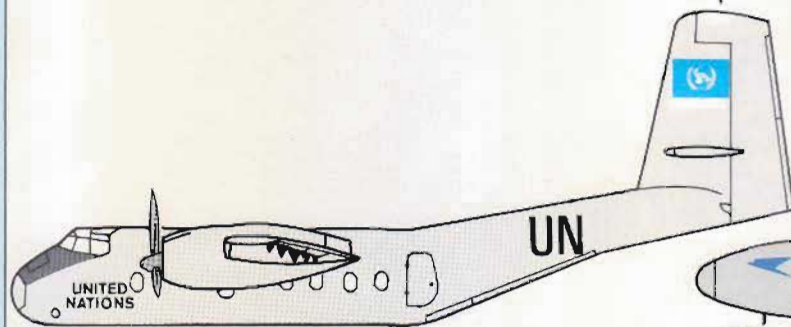
Curtiss C-46 (USA)



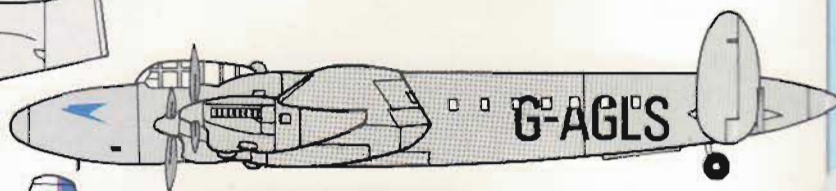
Handley Page H.P.70 Halifax (GB)



Fiat G.212 (I)



De Havilland DHC-4 Caribou (CDN)



Avro 691 Lancasterian (GB)



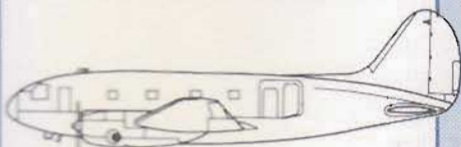
Convair 240 (USA)



### 1940

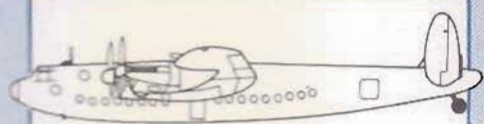


Boeing SA-307 Stratoliner (USA)

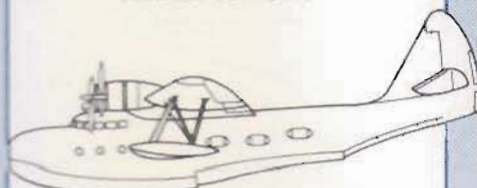


Curtiss C-46 (USA)

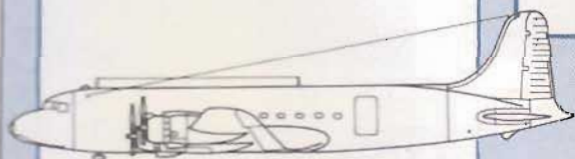
### 1942



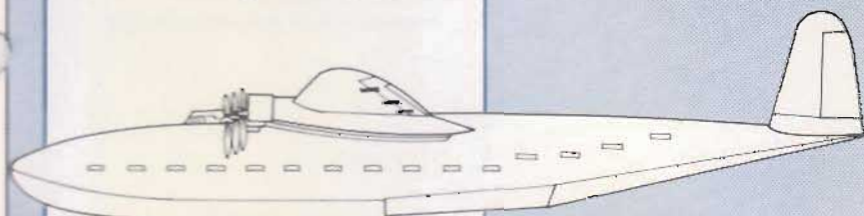
Avro 685 York (GB)



Sikorsky VS-44 (USA)

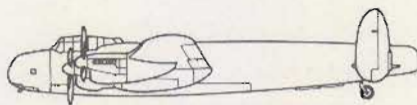


Douglas DC-4 (USA)



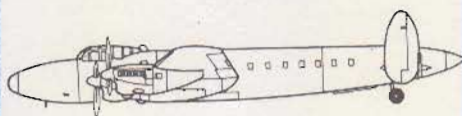
Latécoère 631 (F)

### 1944

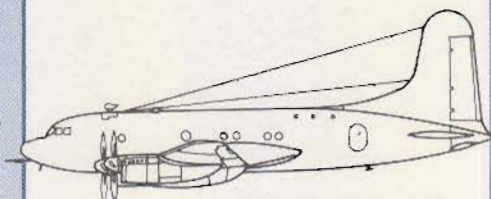


Avro 683 Lancaster (GB)

### 1945



Avro 691 Lancastrian (GB)



Avro 688 Tudor (GB)

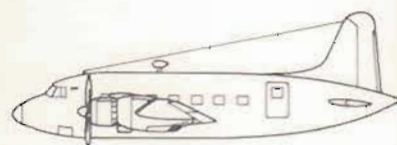


Sud-Est SE-161 Languedoc (F)

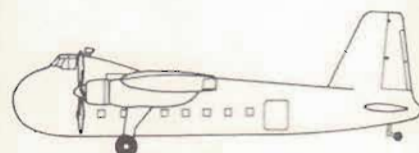
### 1946



Handley Page H.P.1 Marathon (GB)



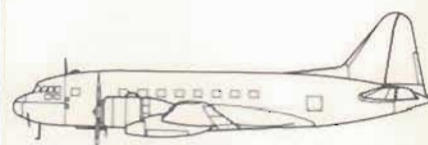
Vickers Viking (GB)



Bristol 170 Wayfarer (GB)



SAAB 90 Scandia (S)



Ilyushin Il-12 (URSS)



Handley Page H.P.70 Halifax (GB)

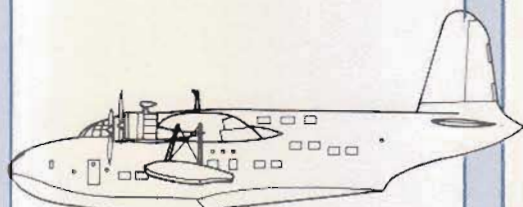


SIAI Marchetti S.M.95 (I)

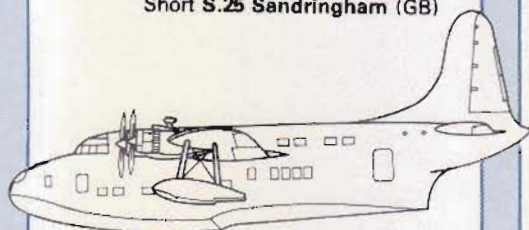


# Desde 1940 hasta hoy

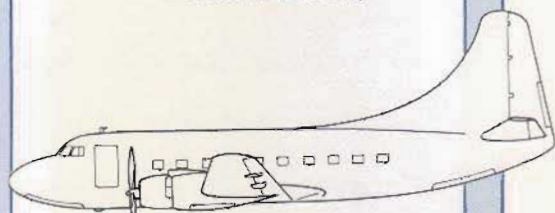
## 1946



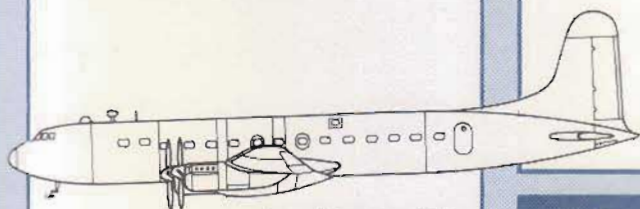
Short S.25 Sandringham (GB)



Short S.45 Solent (GB)

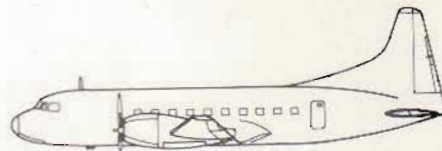


Martin 2-0-2 (USA)



Avro 698 Tudor (GB)

## 1947



Convair 240 (USA)



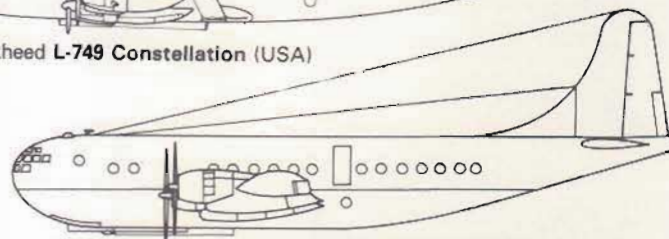
Fiat G.212 (I)



Canadair C-4 (CDN)



Lockheed L-749 Constellation (USA)



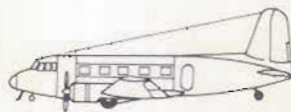
Boeing 377 Stratocruiser (USA)

## 1947

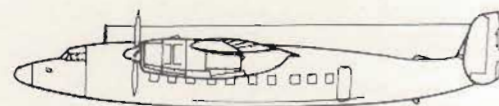


Sud-Ouest SO-30 Bretagne (F)

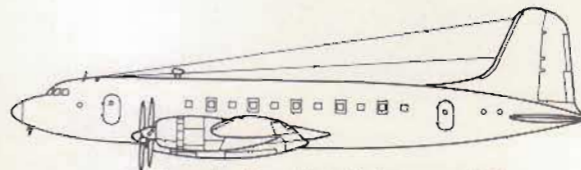
## 1948



Yakovlev Yak-16 (URSS)



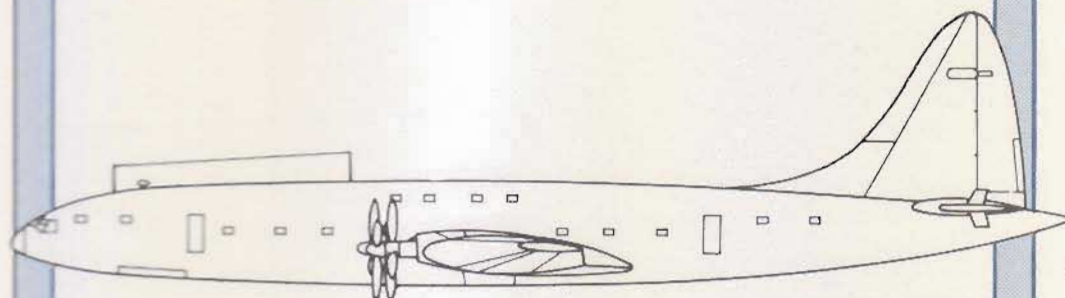
Airspeed A.S.57 Ambassador (GB)



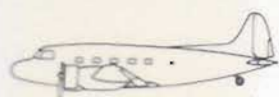
Handley Page H.P.81 Hermes (GB)



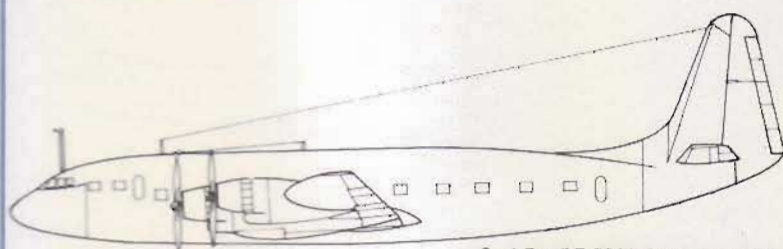
1949



Bristol 167 Brabazon (GB)



CASA-201 Alcotán (E)



Sud-Est SE-2010 Armagnac (F)

1952



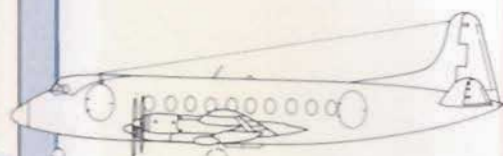
Saunders Roe S.R.45 Princess (GB)

1953



Ilyushin II-14 (URSS)

1950

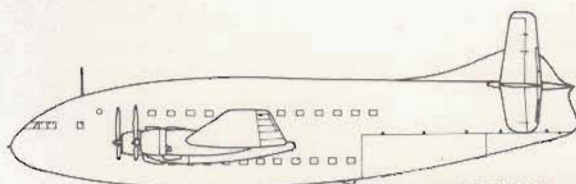


Vickers Viscount 700 (GB)

1951



Douglas DC-6 (USA)

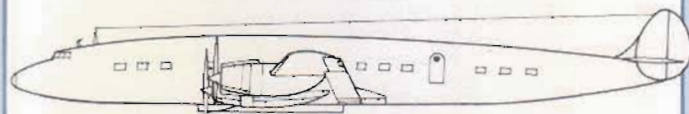


Breguet BR.763 Provence (F)

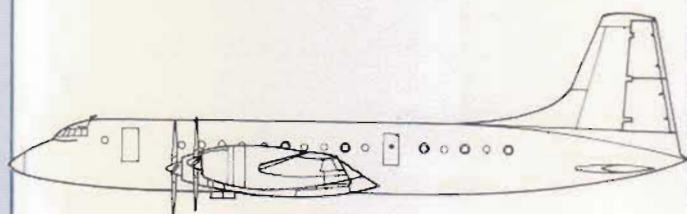


# Desde 1940 hasta hoy

## 1954

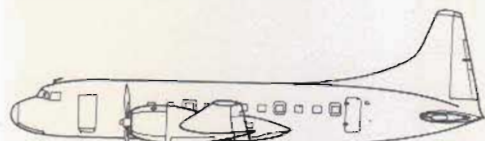


Lockheed L-1049 Super Constellation (USA)

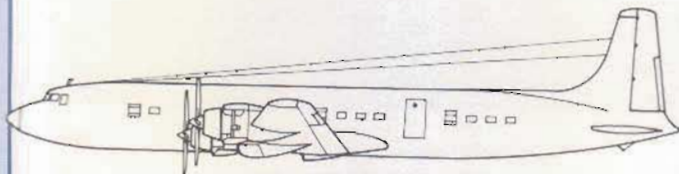


Bristol 175 Britannia (GB)

## 1955

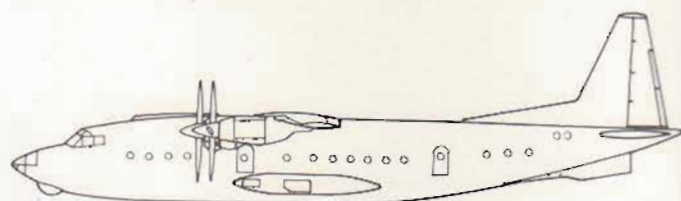


Convair 540 (USA)

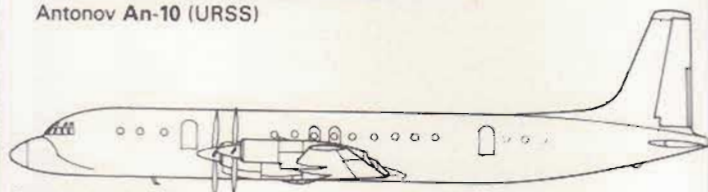


Douglas DC-7 (USA)

## 1957



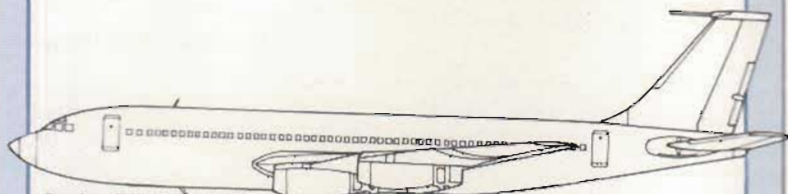
Antonov An-10 (URSS)



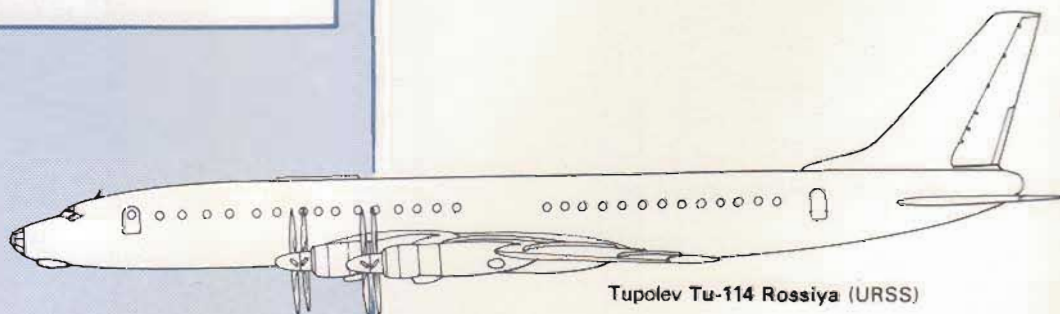
Ilyushin Il-18 (URSS)



Tupolev Tu-104 (URSS)



Boeing 707-120 (USA)



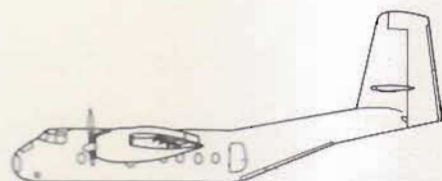
Tupolev Tu-114 Rossiya (URSS)



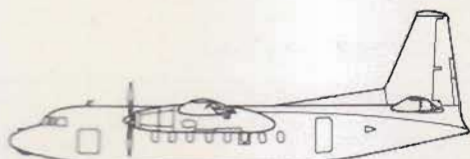
# Año por año

Desde 1940 hasta hoy

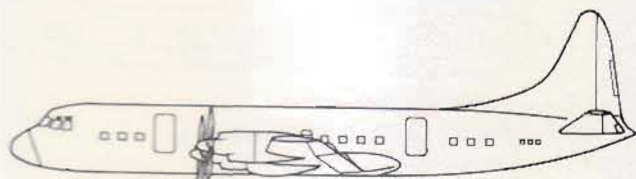
## 1958



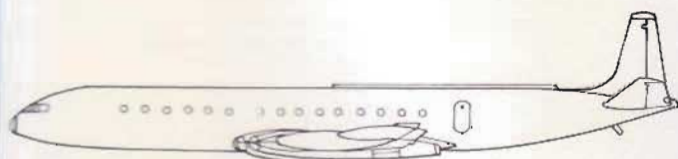
De Havilland DHC-4 Caribou (CDN)



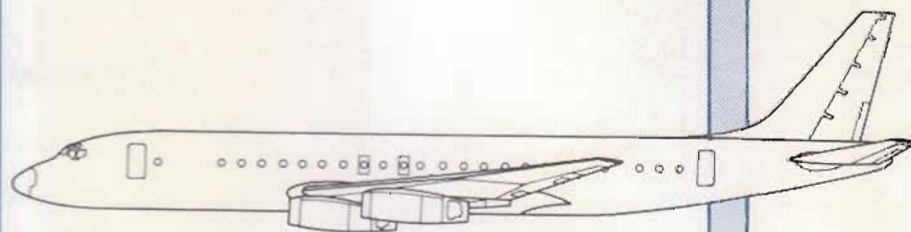
Fokker F.27-100 Friendship (NL)



Lockheed L.188 Electra (USA)

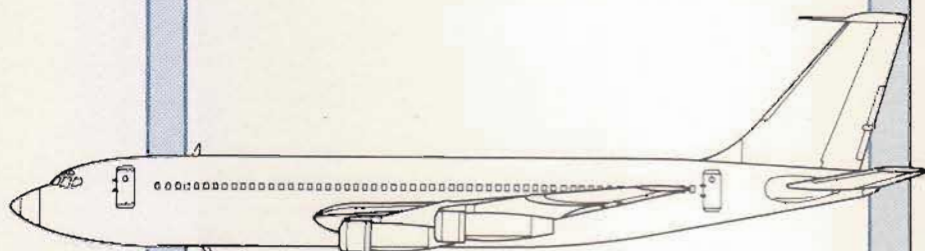


De Havilland D.H.106 Comet (GB)



Douglas DC-8-20 (USA)

## 1959



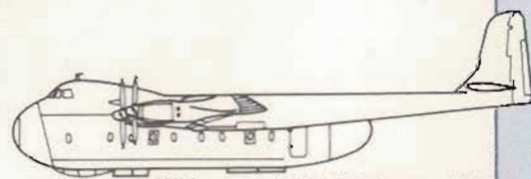
Boeing 707-320 (USA)



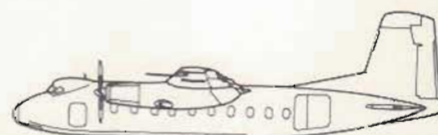
Boeing 720 (USA)



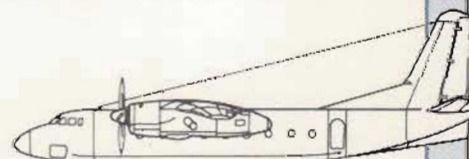
Sud-Aviation SE-210 Caravelle III (F)



Armstrong Whitworth A.W. 650 Argosy (GB)



Handley Page H.P.R.7 Herald (GB)

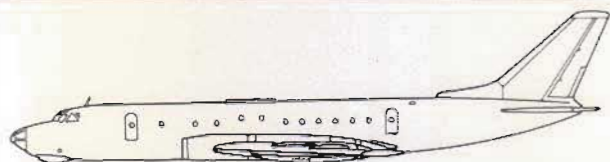


Antonov An-24 (URSS)

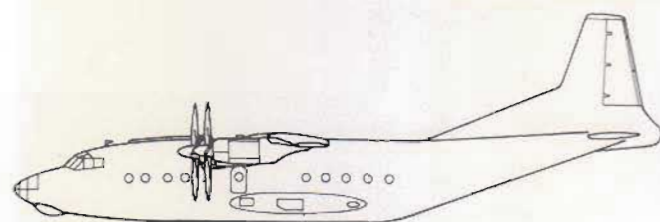


# Desde 1940 hasta hoy

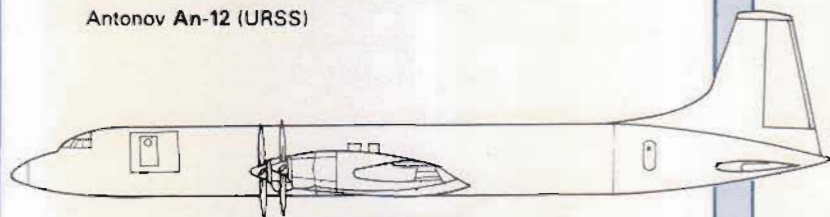
1960



Tupolev Tu-124 (URSS)

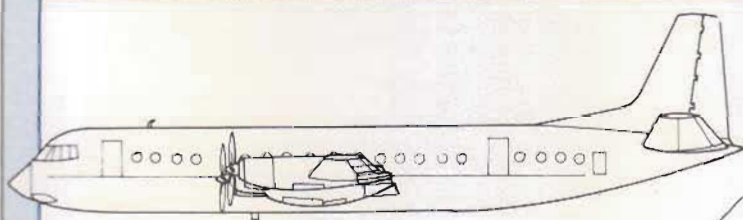


Antonov An-12 (URSS)

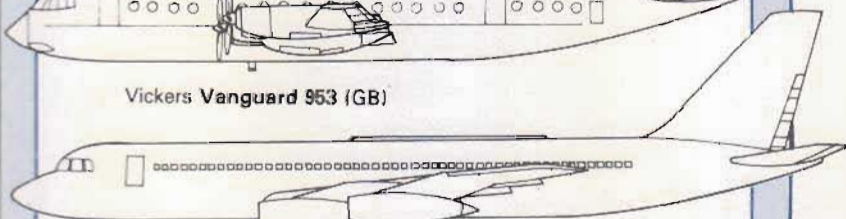


Canadair CL-44D-4 (CDN)

1961

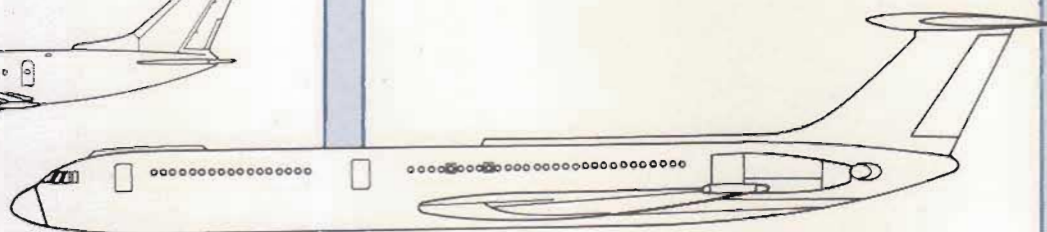


Vickers Vanguard 953 (GB)



Convair 990 Coronado (USA)

1963

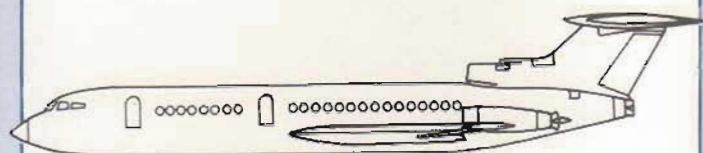


Iluyshin Il-62 (URSS)

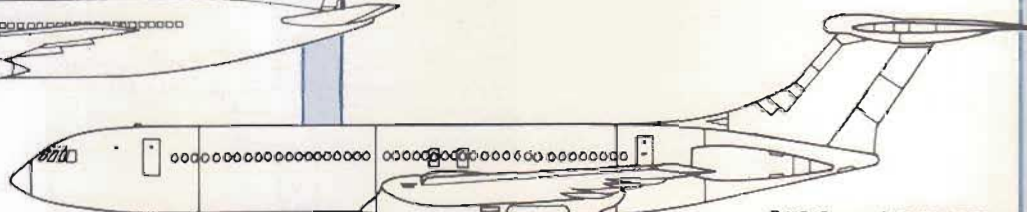
1964



Sud-Aviation SE-210 Super Caravelle (F)



Hawker Siddeley Trident (GB)



BAC Super VC-10 (GB)

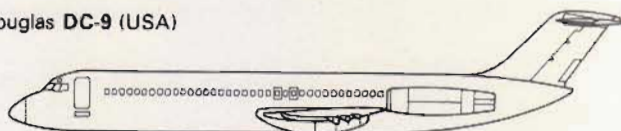


# Año por año

Desde 1940 hasta hoy

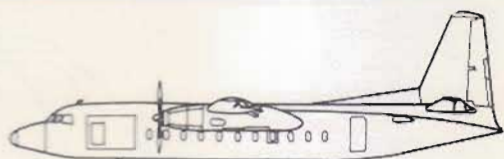
## 1965

McDonnell Douglas DC-9 (USA)

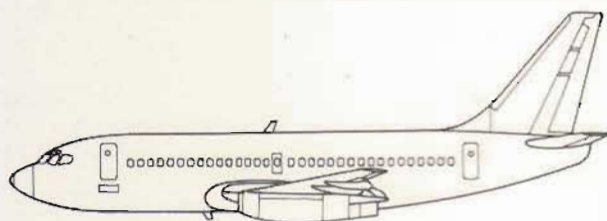


## 1967

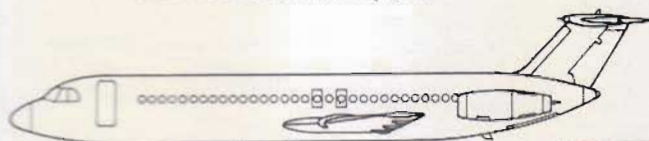
Fokker F.27-500 Friendship (NL)



Boeing 737-200 (USA)



BAC One-Eleven-500 (GB)



Boeing 727-200 (USA)



Douglas DC-8-63 (USA)



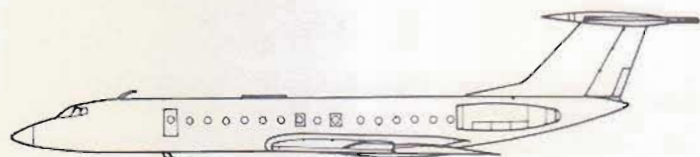
## 1968

Tupolev Tu-144 (URSS)

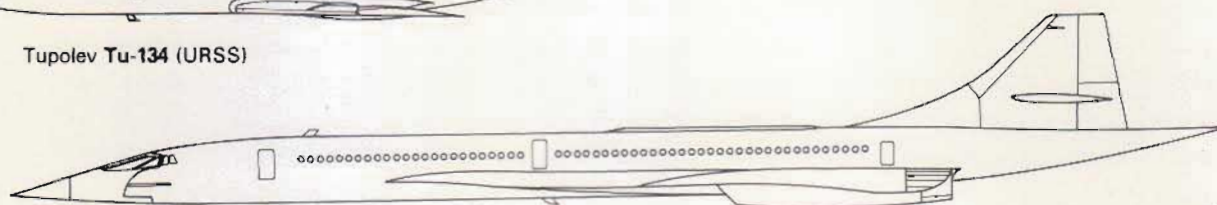




**1969**



Tupolev Tu-134 (URSS)

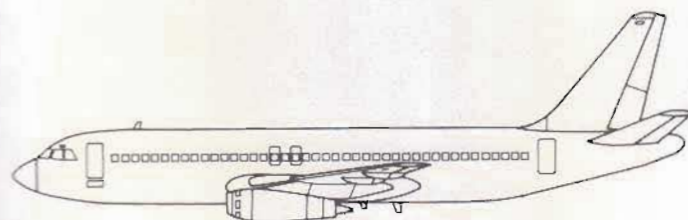


BAC Aérospatiale Concorde (F-GB)

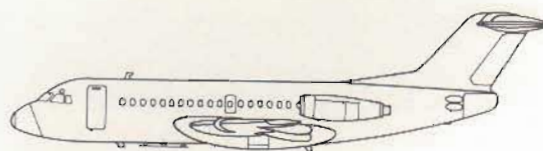


Boeing 747 (USA)

**1971**



Dassault Mercure 100 (F)



Fokker F.28 Fellowship (NL)



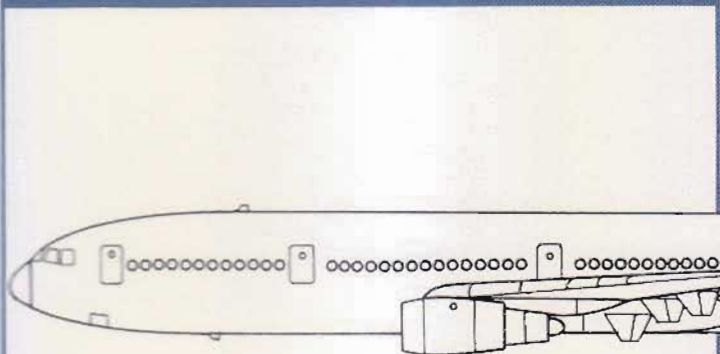
VFW-Fokker 614 (D)



# Año por año

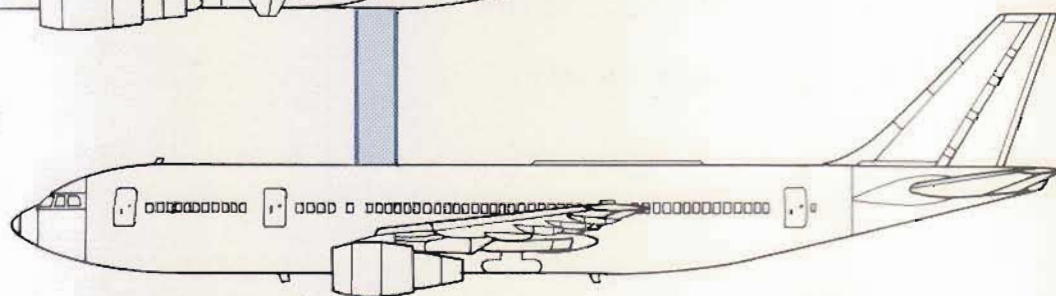
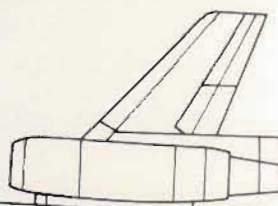
Desde 1940 hasta hoy

1972



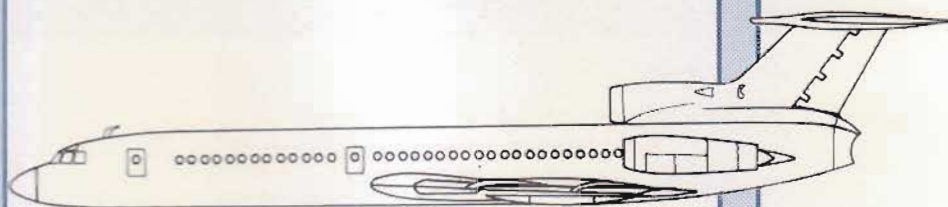
Douglas DC-10 (USA)

1974



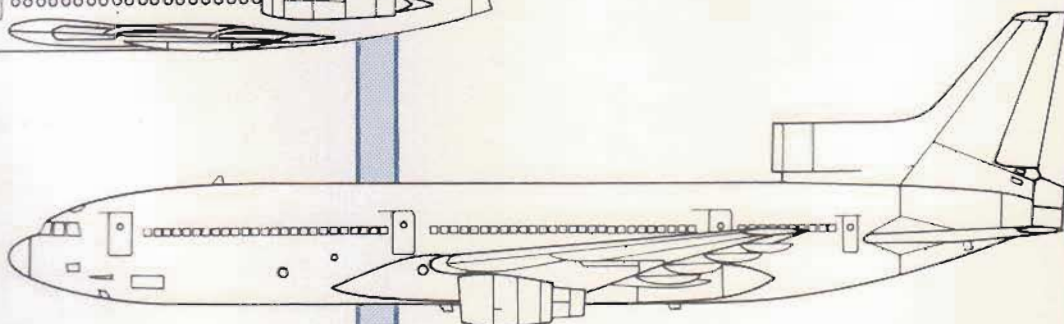
Airbus A300 (F-D-GB-E)

1973



Tupolev Tu-154 (URSS)

1976

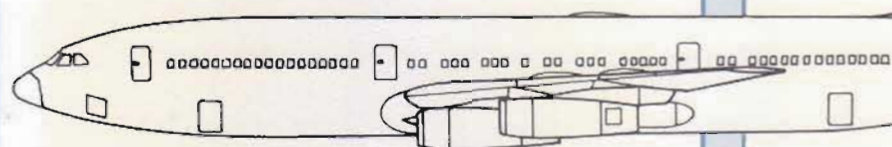


Lockheed L-1011 TriStar (USA)



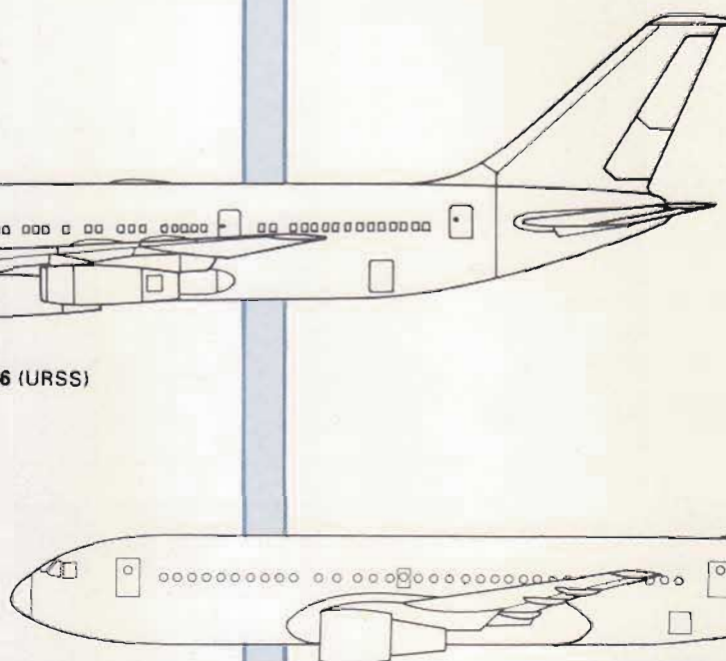
# Desde 1940 hasta hoy

1976



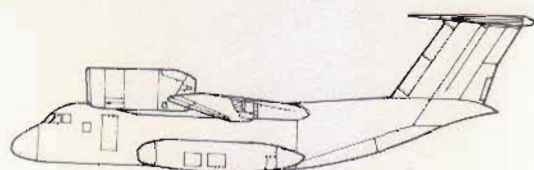
Ilyushin II-86 (URSS)

1981



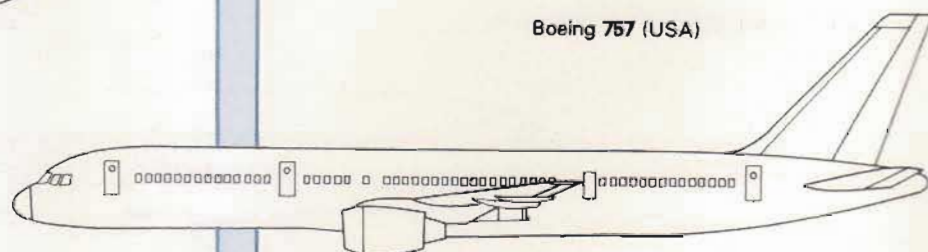
Boeing 767 (USA)

1977



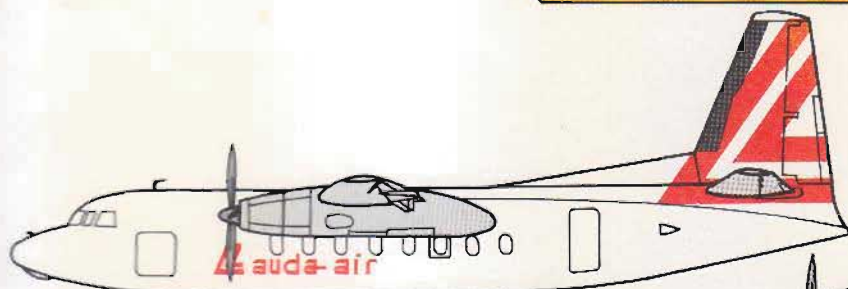
Antonov An-72 (URSS)

1982

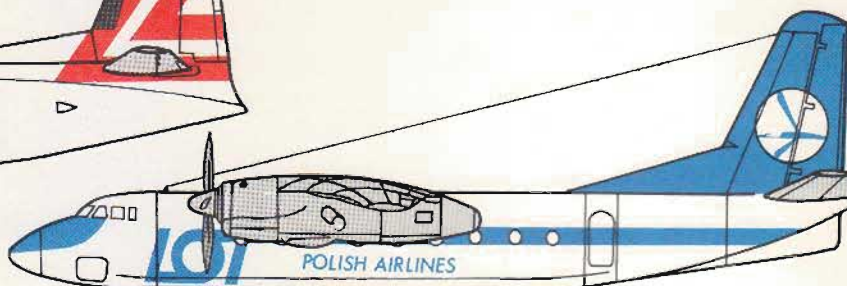


Boeing 757 (USA)

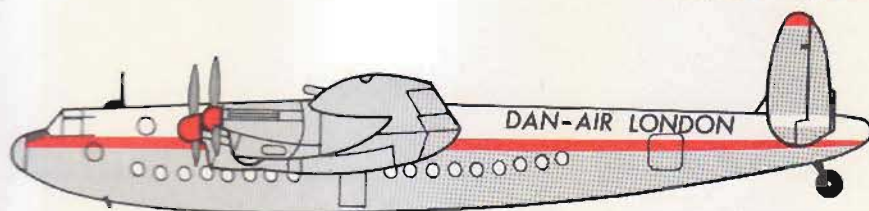




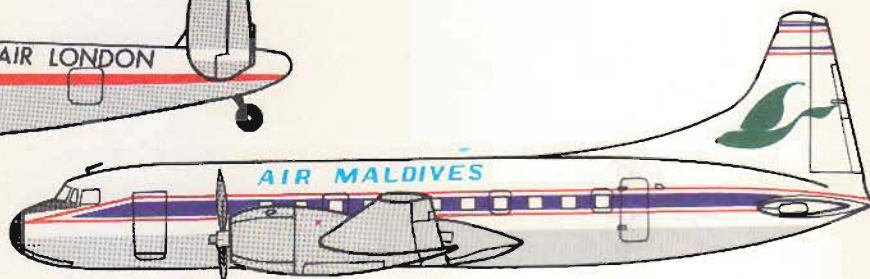
Fokker F.27-100 Friendship (NL)



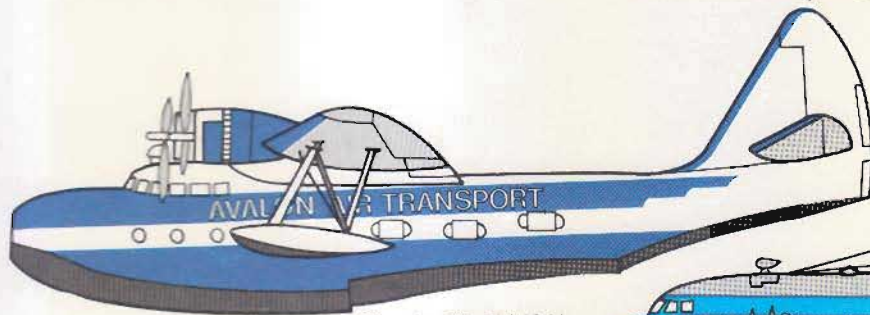
Antonov An-24 (URSS)



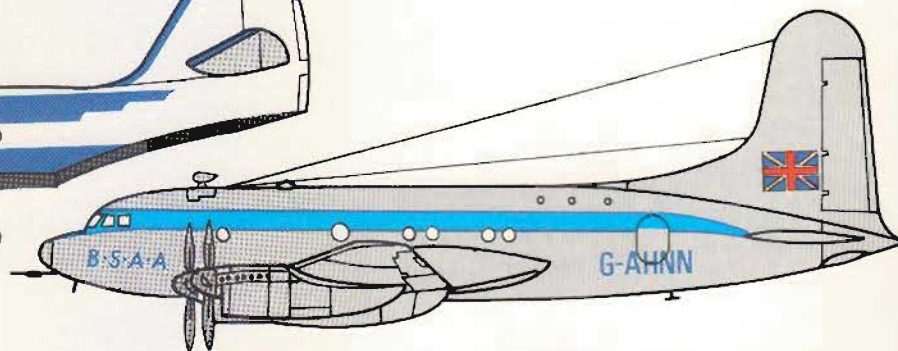
Avro 685 York (GB)



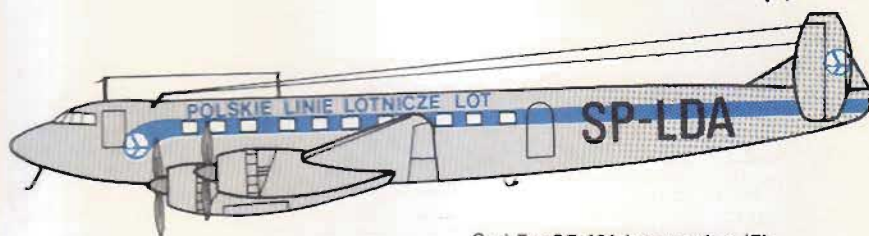
Convair 540 (USA)



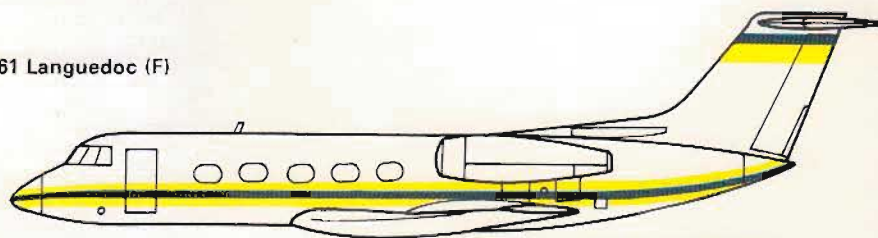
Sikorsky VS-44 (USA)



Avro 688 Tudor (GB)



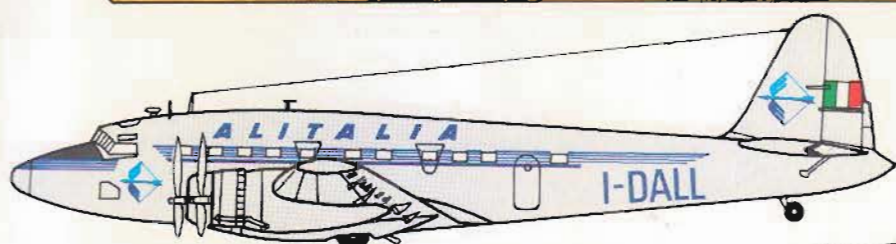
Sud-Est SE-161 Languedoc (F)



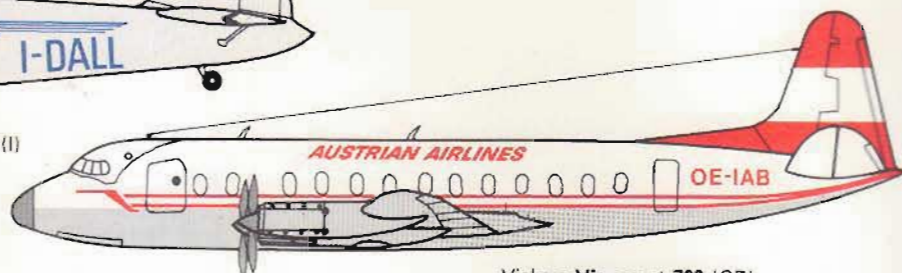
Grumman Gulfstream II (USA)



## Desde 1940 hasta hoy



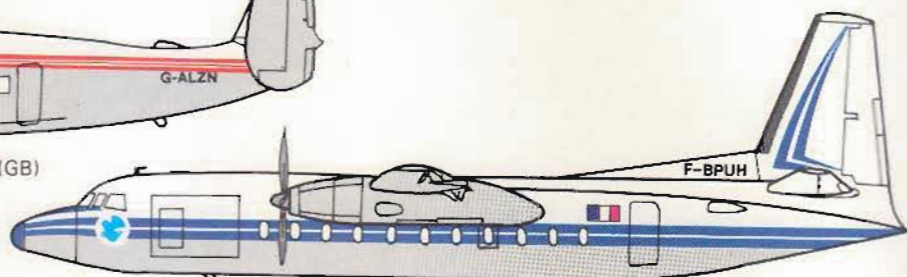
SIAI Marchetti S.M.95 (I)



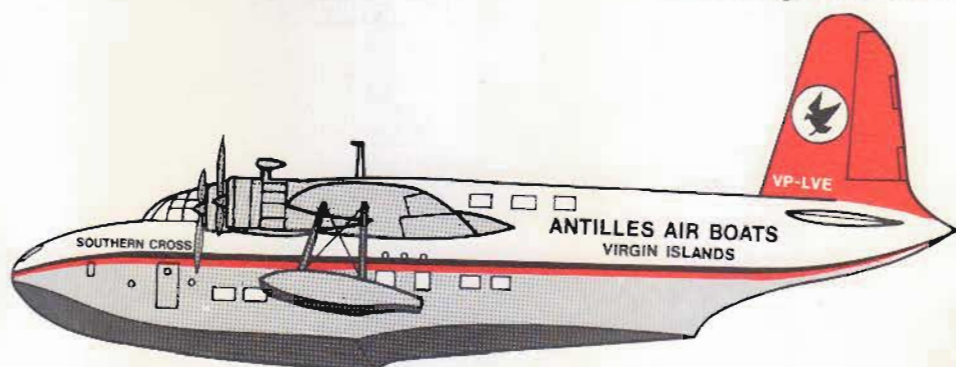
Vickers Viscount 700 (GB)



Airspeed A.S.57 Ambassador (GB)



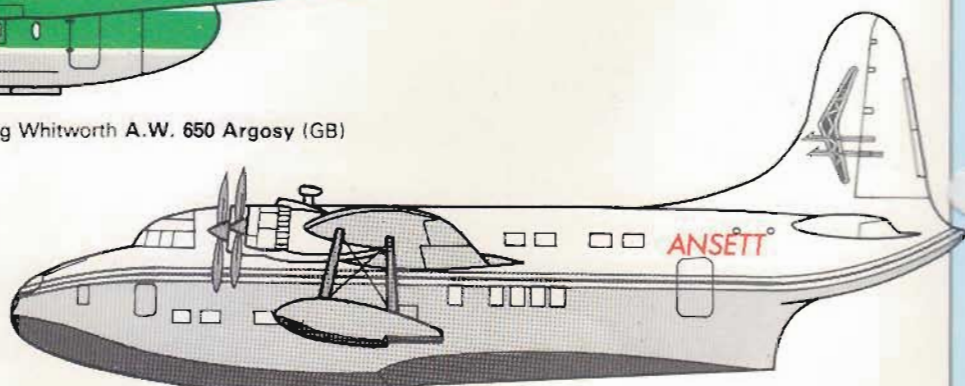
Fokker F.27-500 Friendship (NL)



Short S.25 Sandringham (GB)

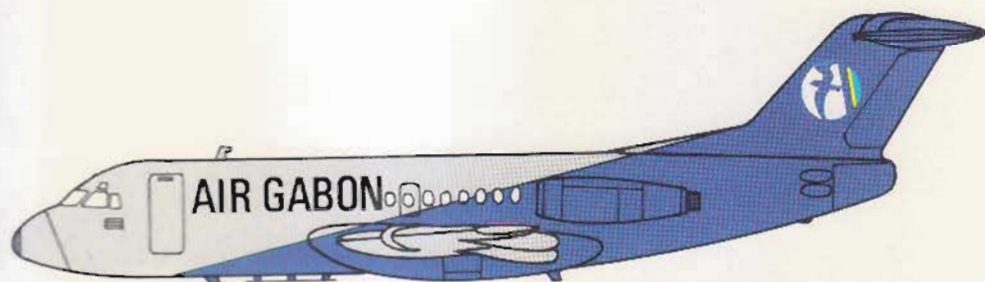


Armstrong Whitworth A.W. 650 Argosy (GB)



Short S.45 Solent (GB)

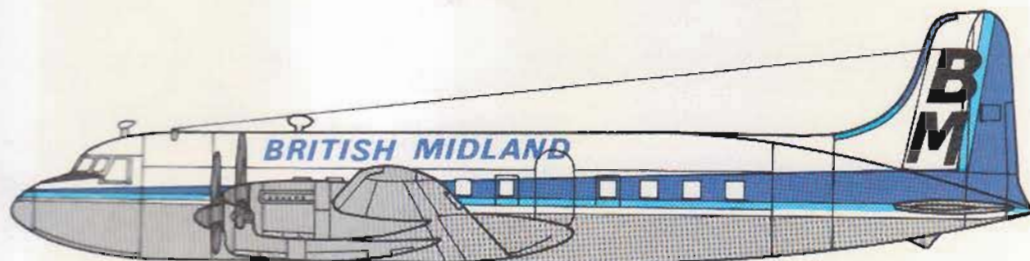




Fokker F.28 Fellowship (NL)



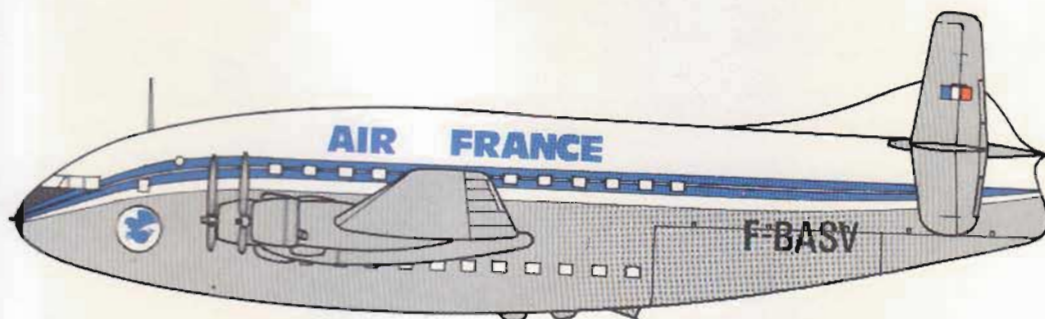
Martin 2-0-2 (USA)



Canadair C-4 (CDN)



Douglas DC-4 (USA)



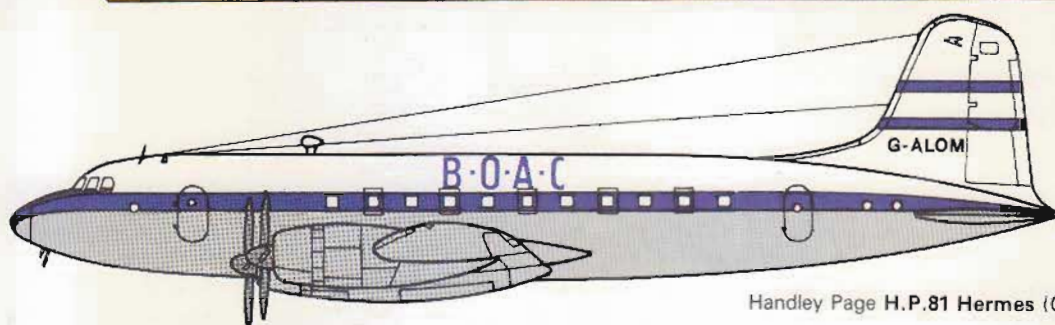
Breguet BR.763 Provence (F)



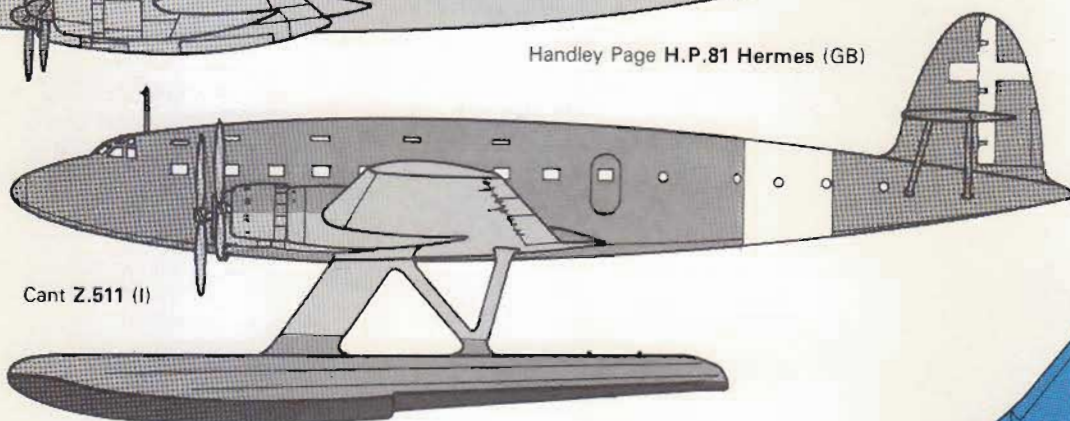
Lockheed L-749 Constellation (USA)



# Desde 1940 hasta hoy



Handley Page H.P.81 Hermes (GB)



Cant Z.511 (I)



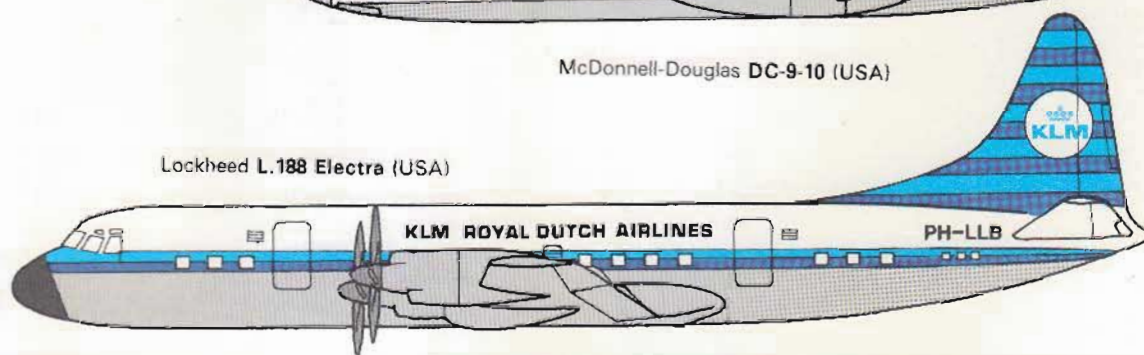
Boeing 737 (USA)



Tupolev Tu-124 (URSS)

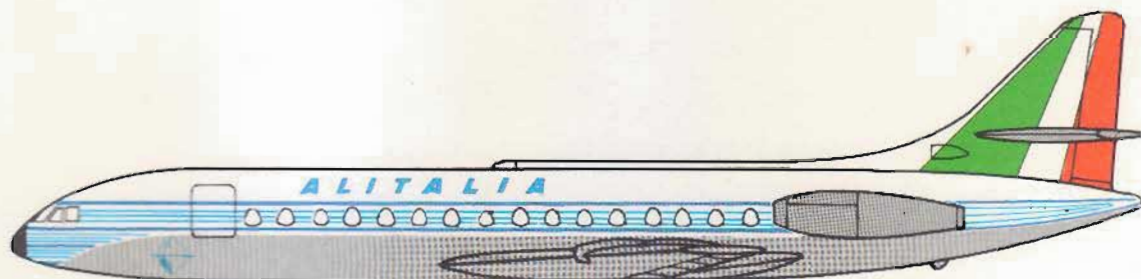


McDonnell-Douglas DC-9-10 (USA)

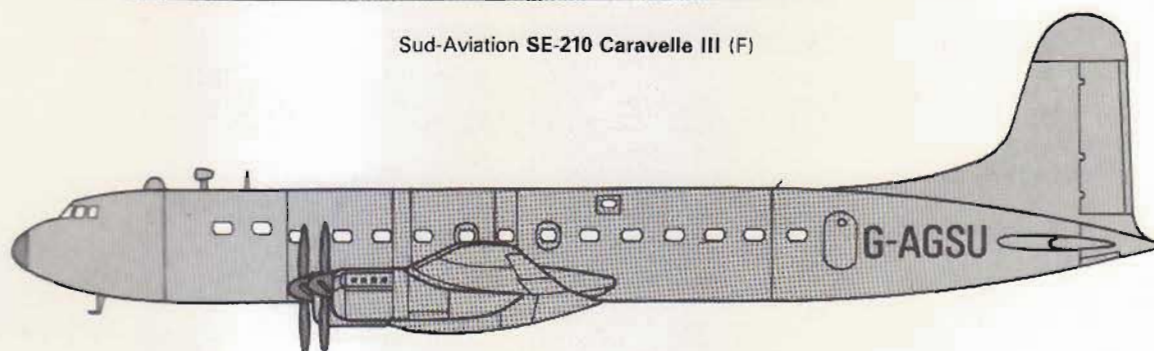


Lockheed L.188 Electra (USA)

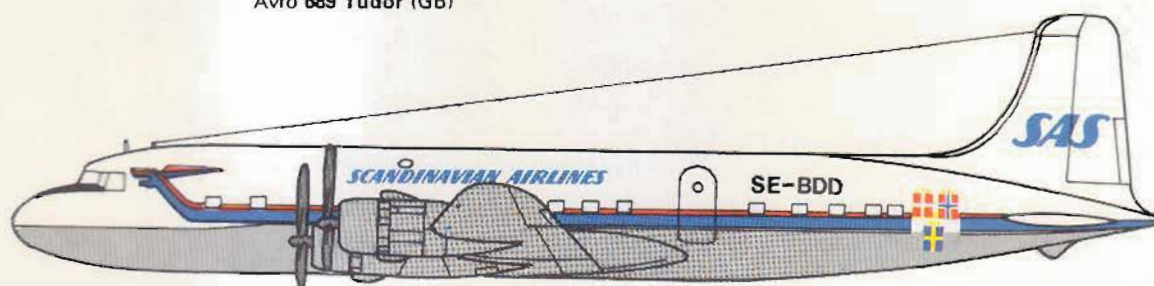




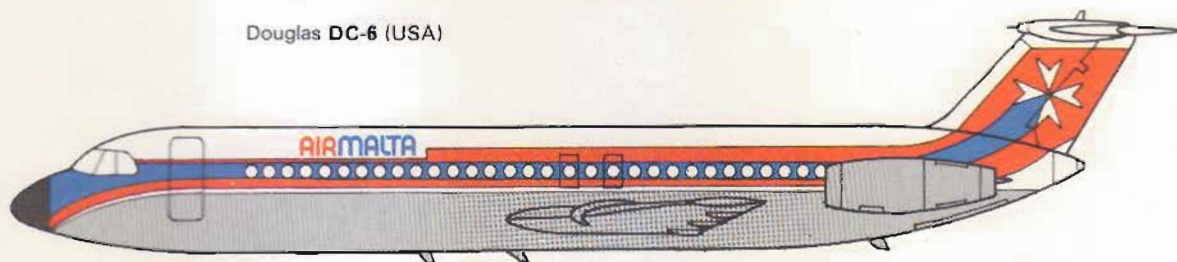
Sud-Aviation SE-210 Caravelle III (F)



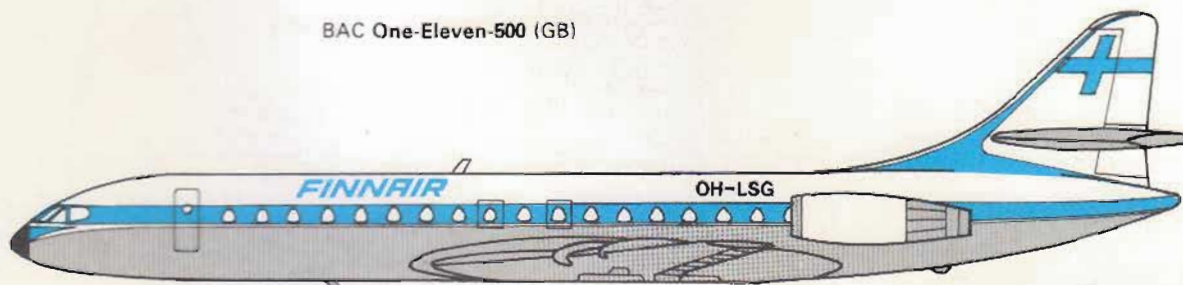
Avro 689 Tudor (GB)



Douglas DC-6 (USA)



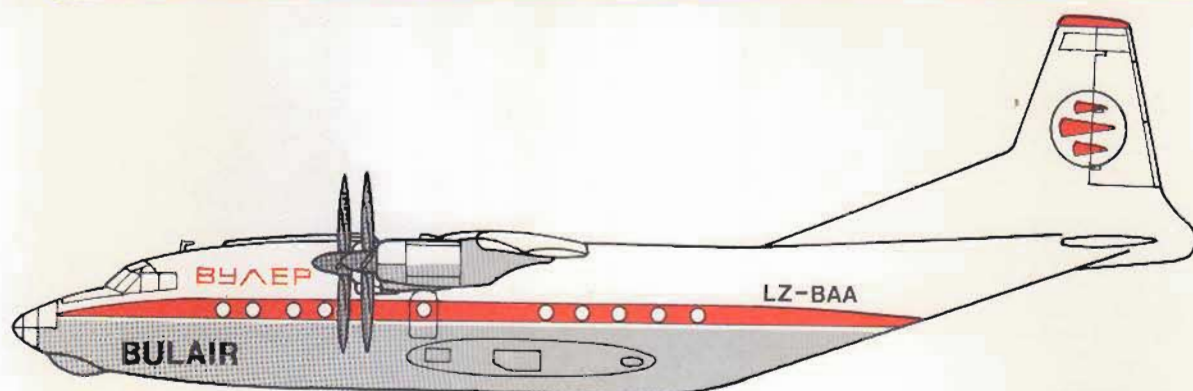
BAC One-Eleven-500 (GB)



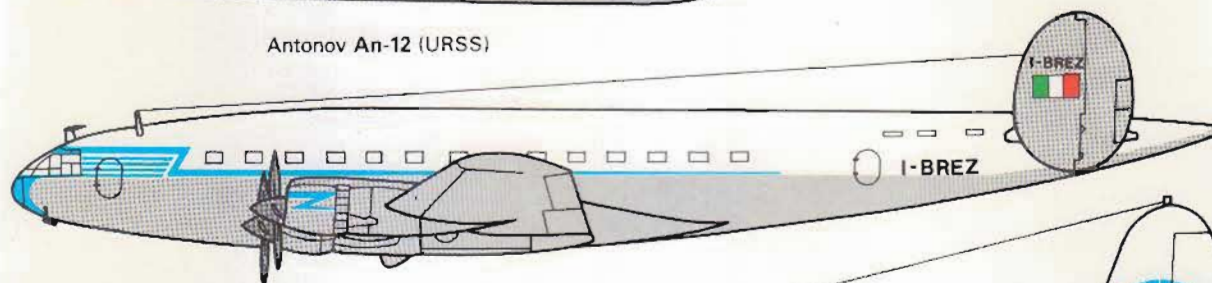
Sud-Aviation SE-210 Super Caravelle (F)



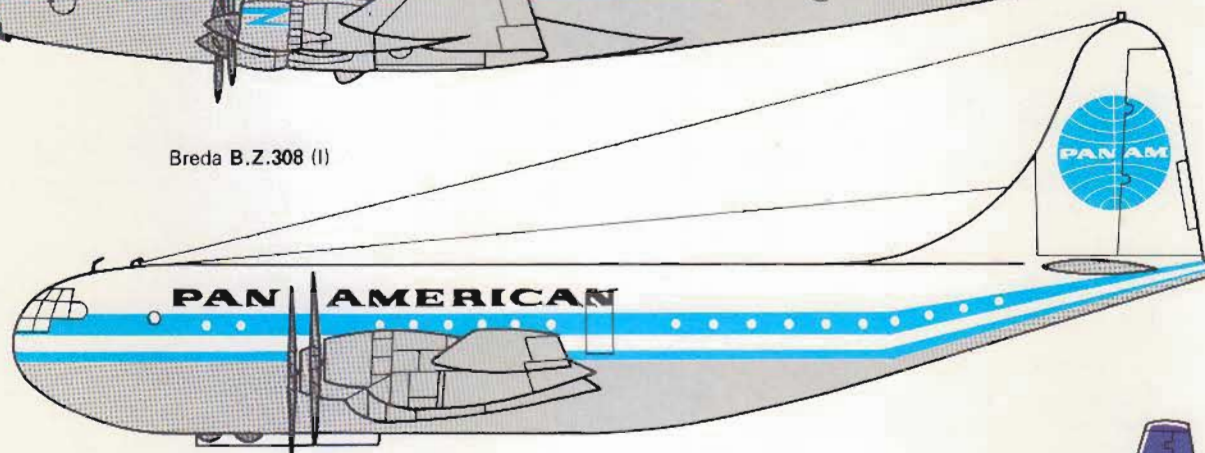
## Desde 1940 hasta hoy



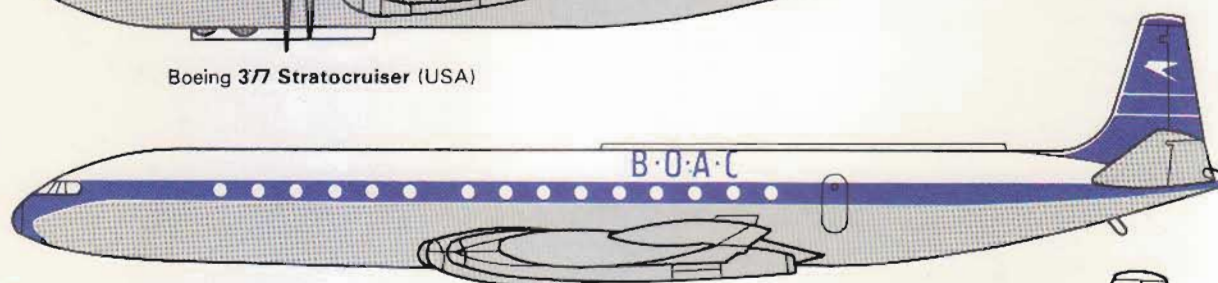
Antonov An-12 (URSS)



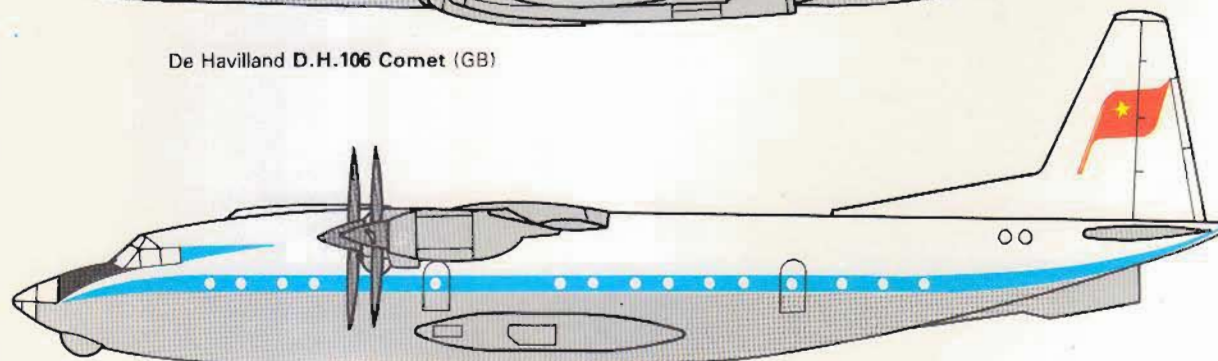
Breda B.Z.308 (I)



Boeing 377 Stratocruiser (USA)

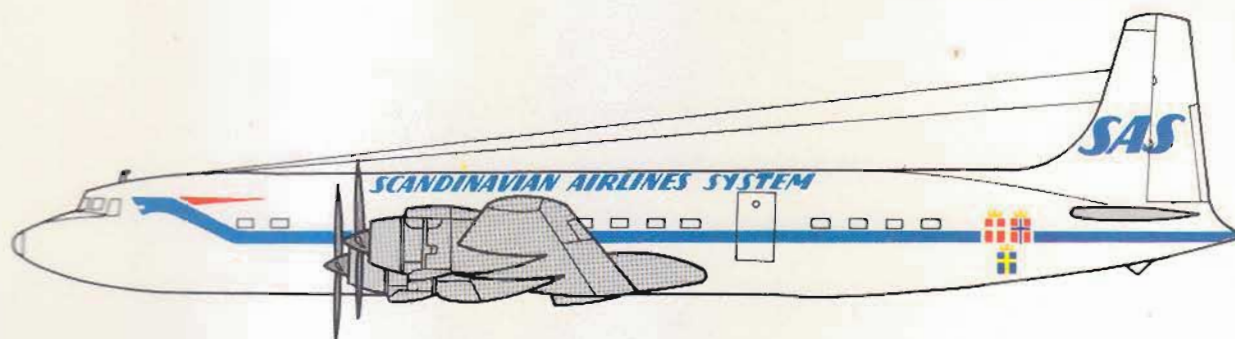


De Havilland D.H.106 Comet (GB)

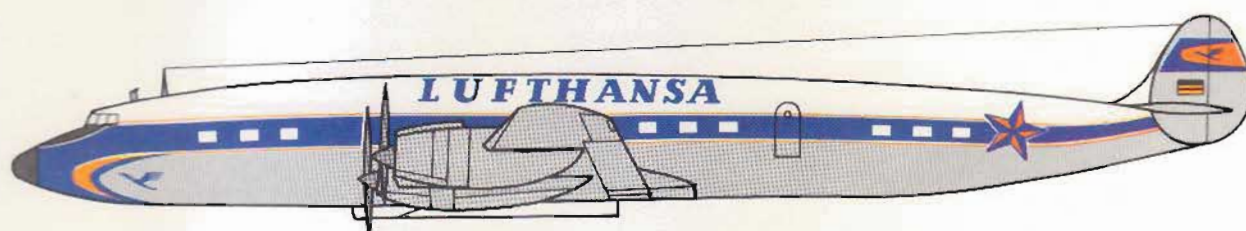


Antonov An-10 (URSS)

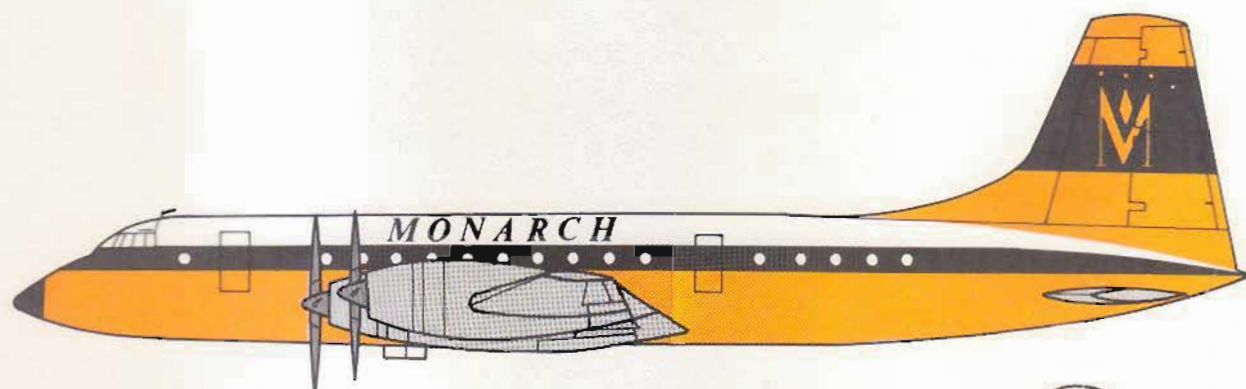




Douglas DC-7 (USA)



Lockheed L-1049 Super Constellation (USA)



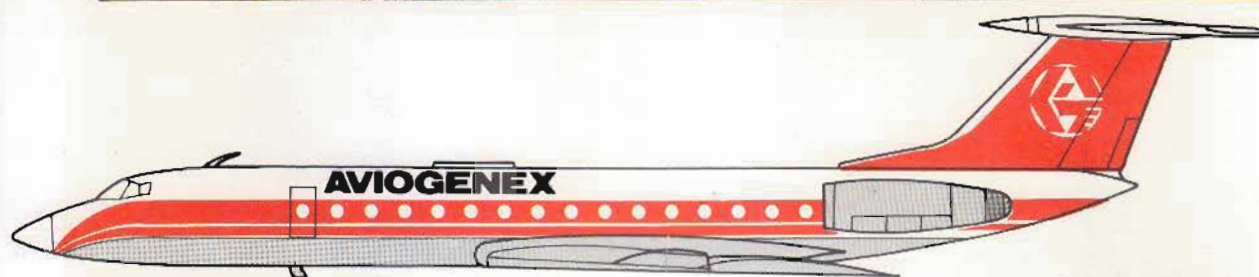
Bristol 175 Britannia (GB)



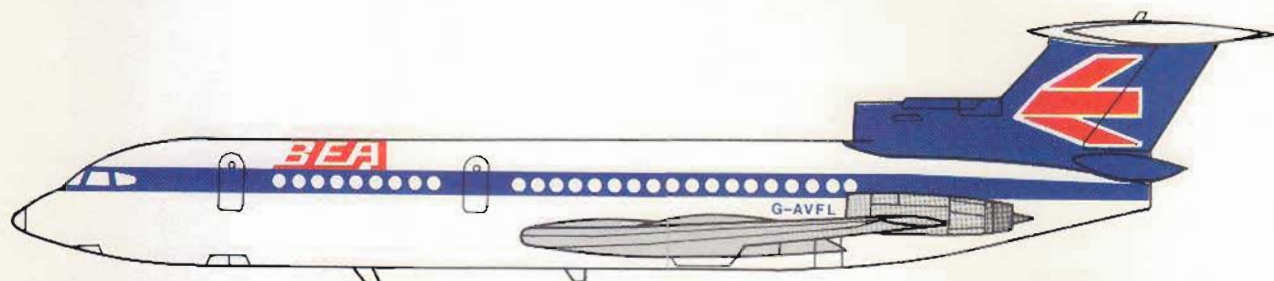
Dassault Mercure 100 (F)



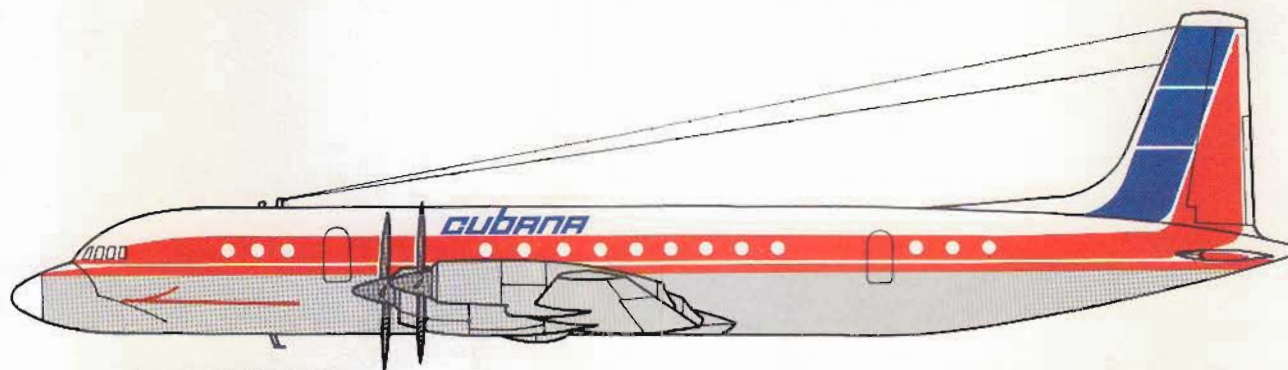
## Desde 1940 hasta hoy



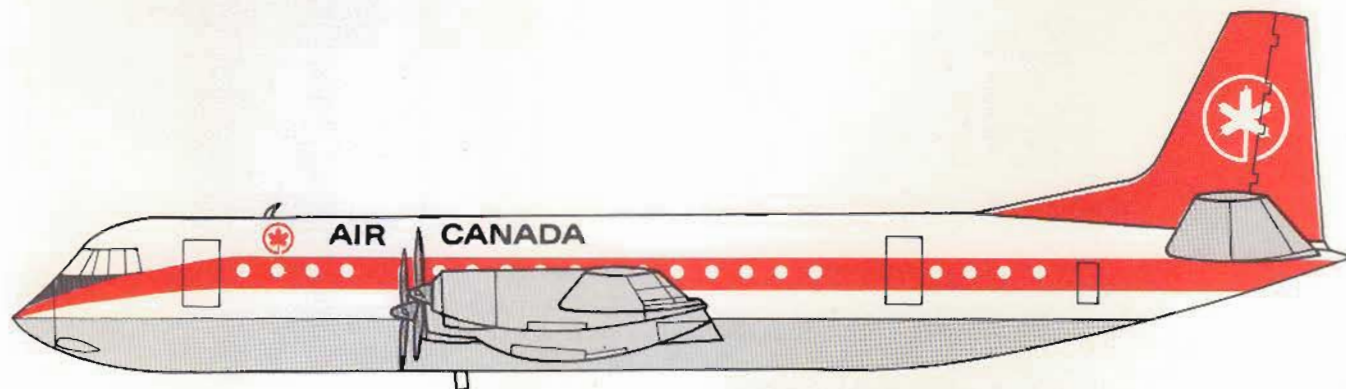
Tupolev Tu-134 (URSS)



Hawker Siddeley Trident (GB)



Ilyushin Il-18 (URSS)



Vickers Vanguard 953 (GB)

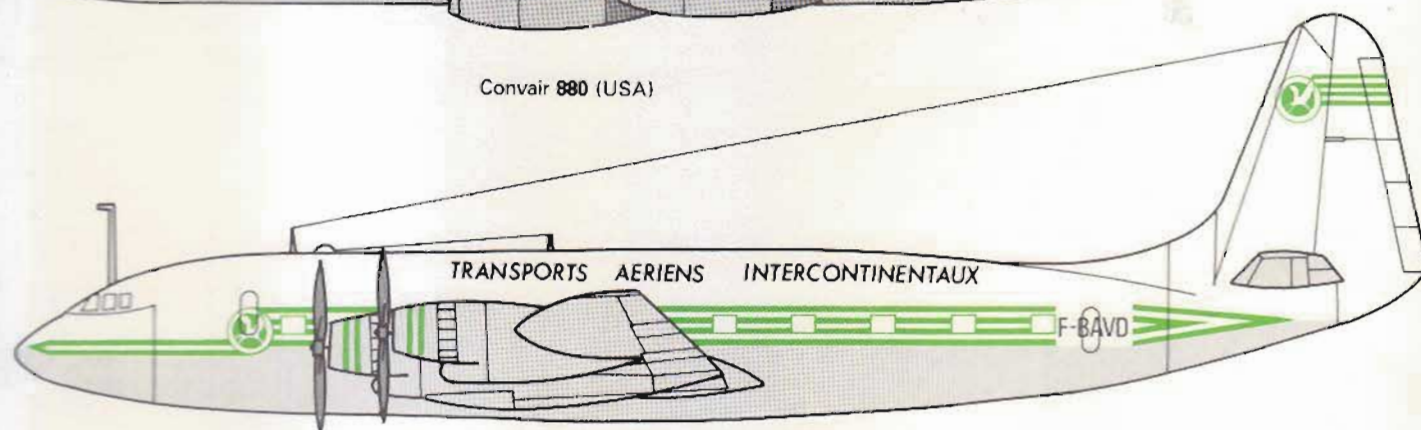




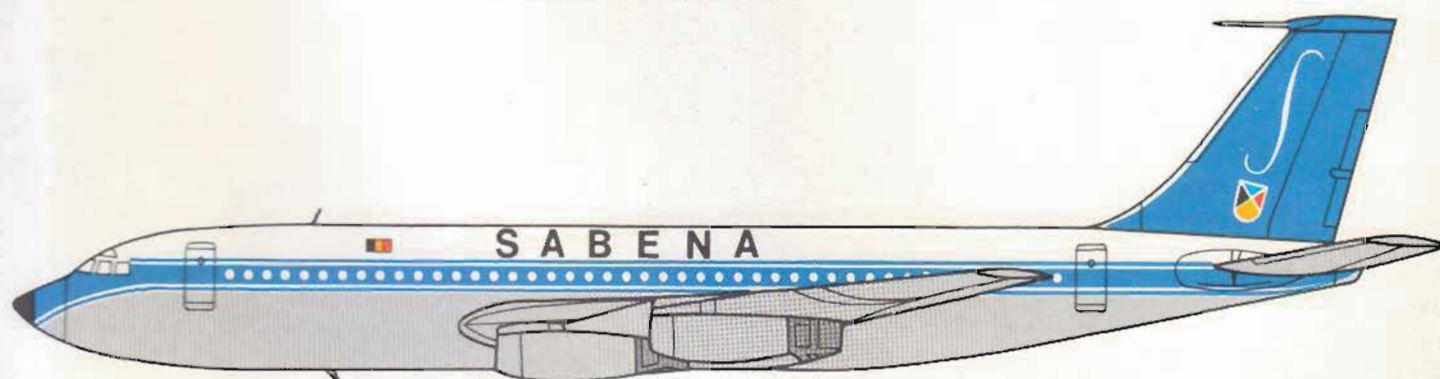
Tupolev Tu-104 (URSS)



Convair 440 (USA)



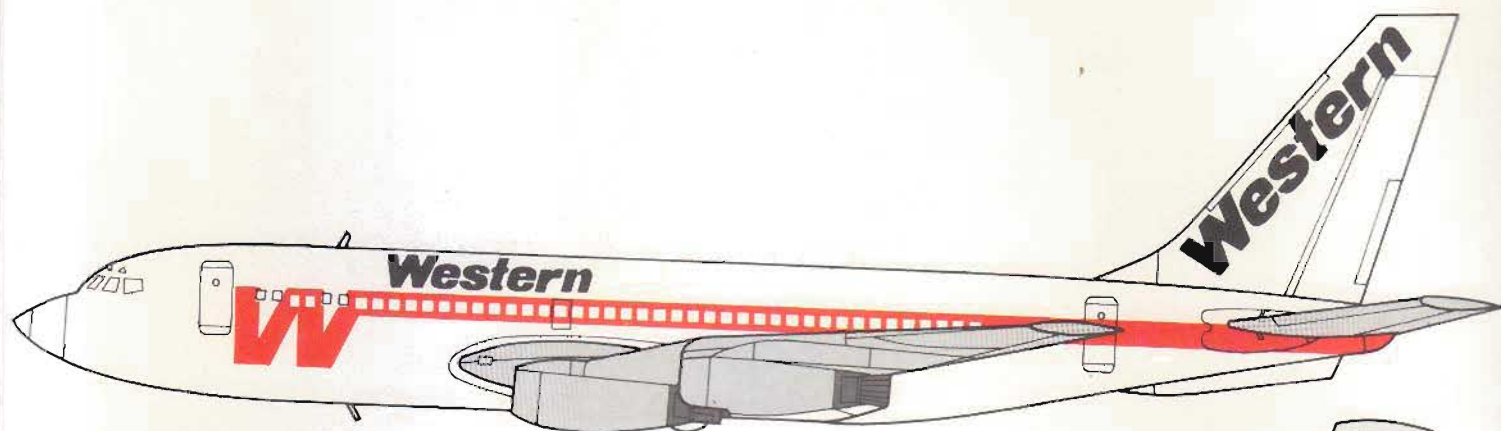
Sud-Est SE-210 Armagnac (F)



Boeing 707-120 (USA)



***Desde 1940 hasta hoy***



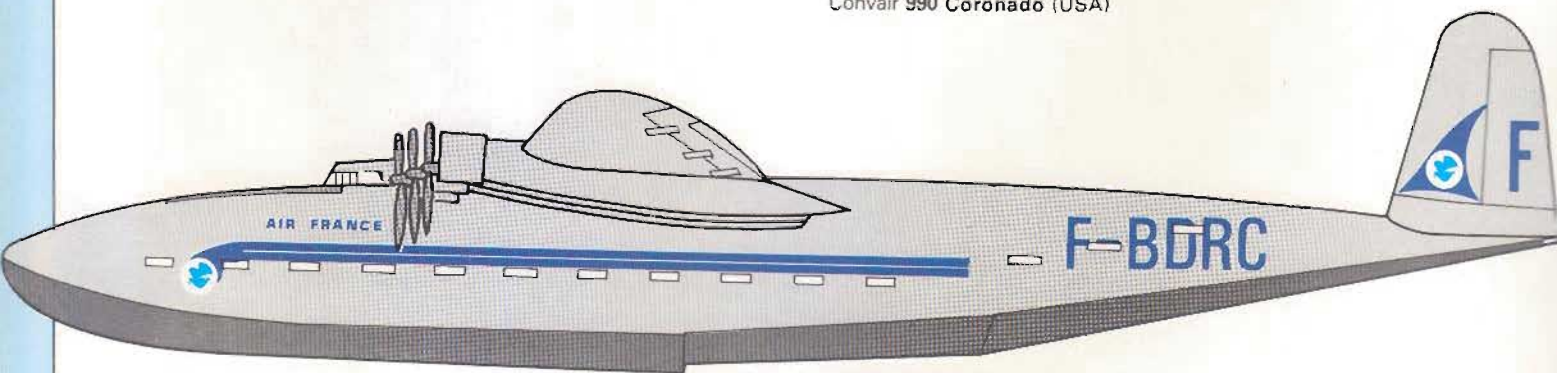
Boeing 720 (USA)



Canadair CL-44-4 (CDN)

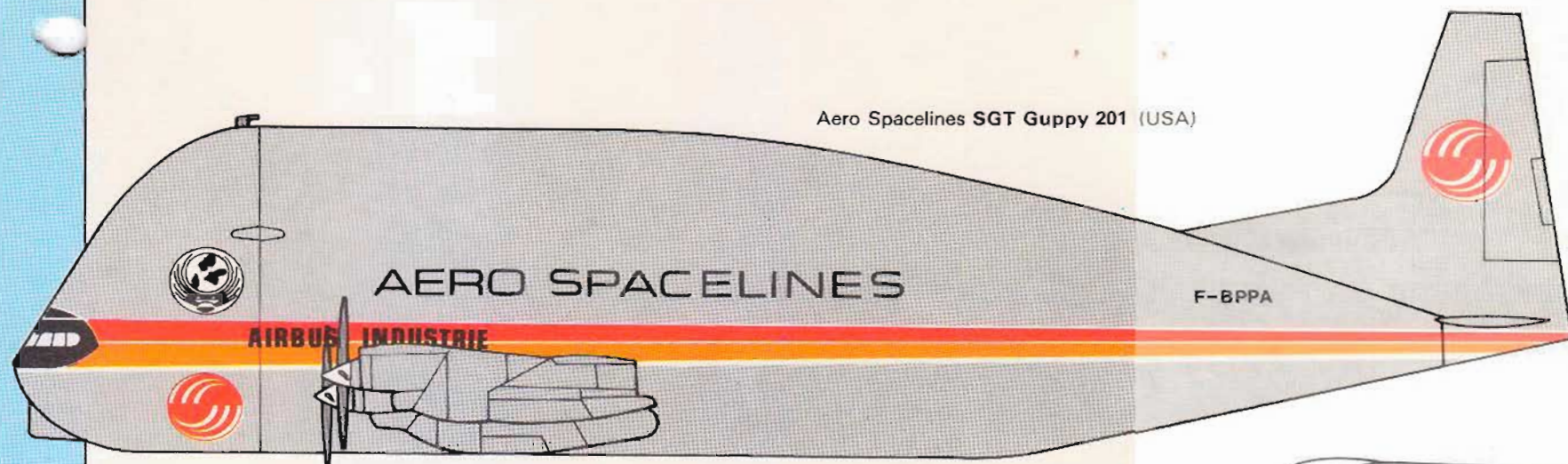


Convair 990 Coronado (USA)

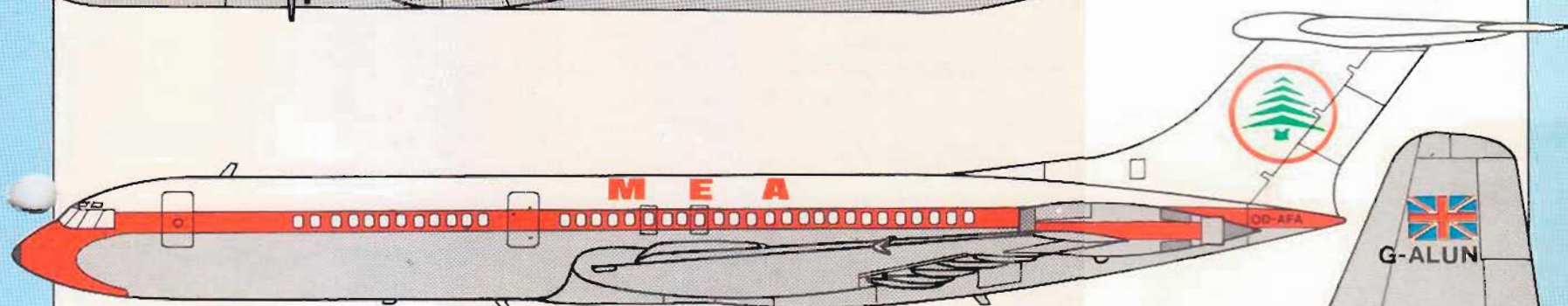


Latécoère 631 (F)

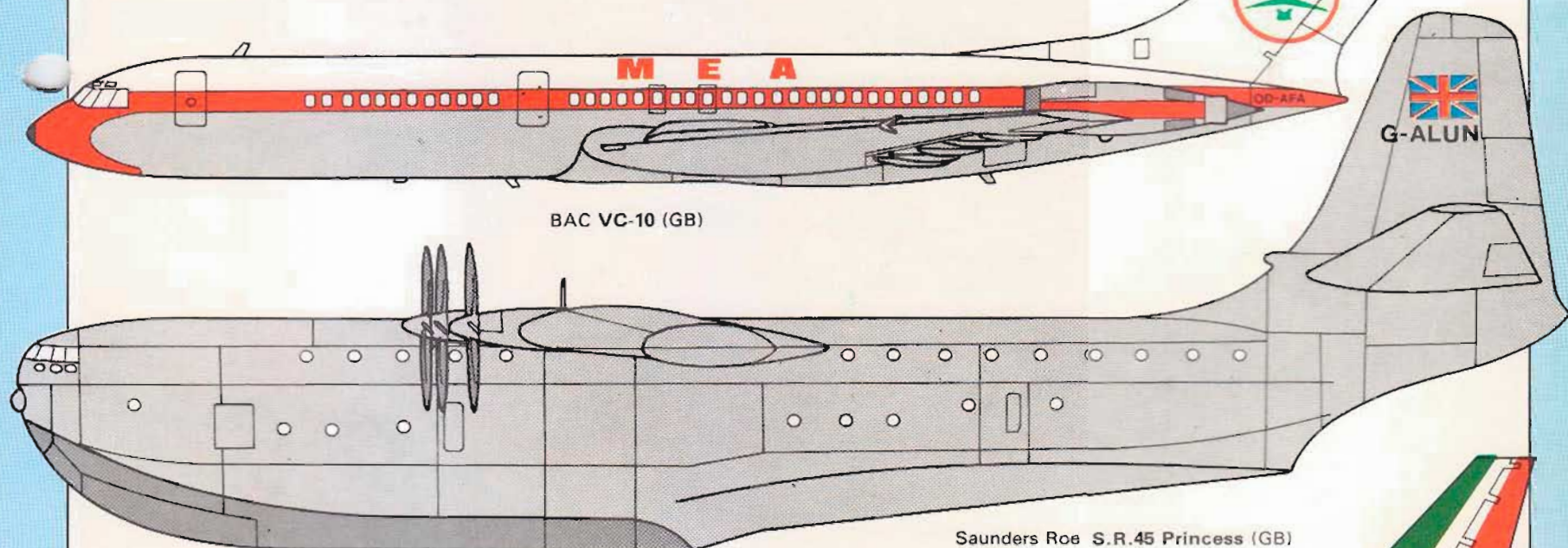




Aero Spacelines SGT Guppy 201 (USA)



BAC VC-10 (GB)



Saunders Roe S.R.45 Princess (GB)



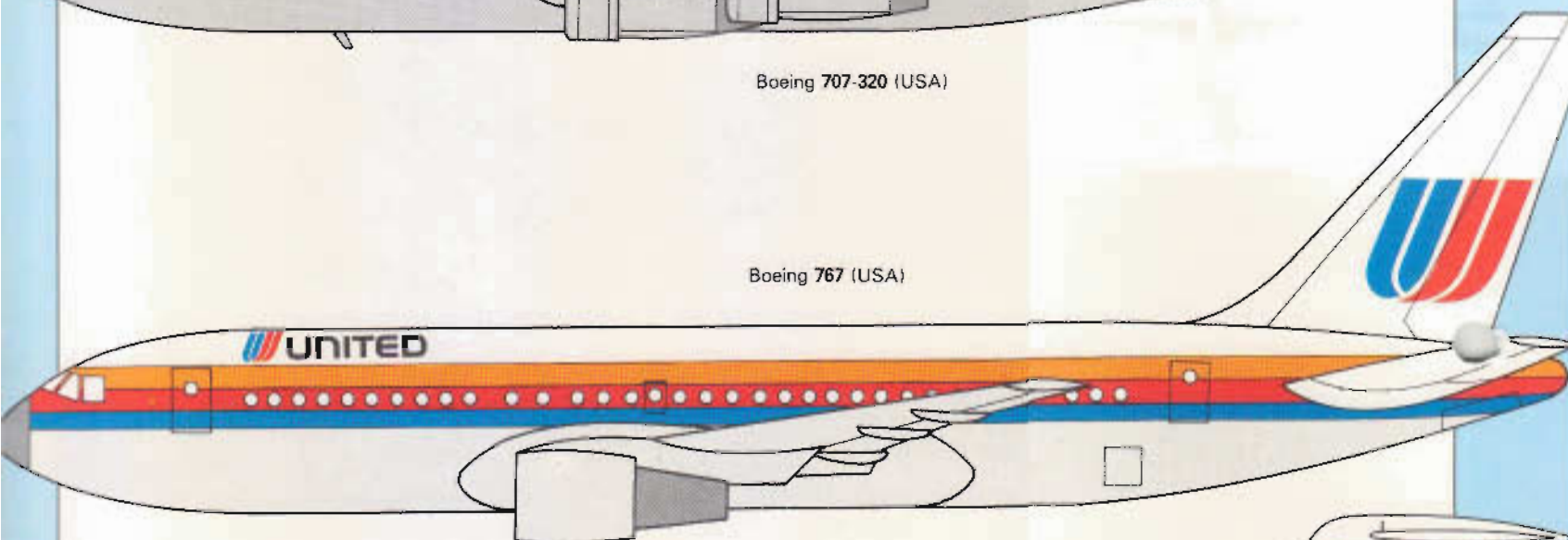
Douglas DC-8-20 (USA)



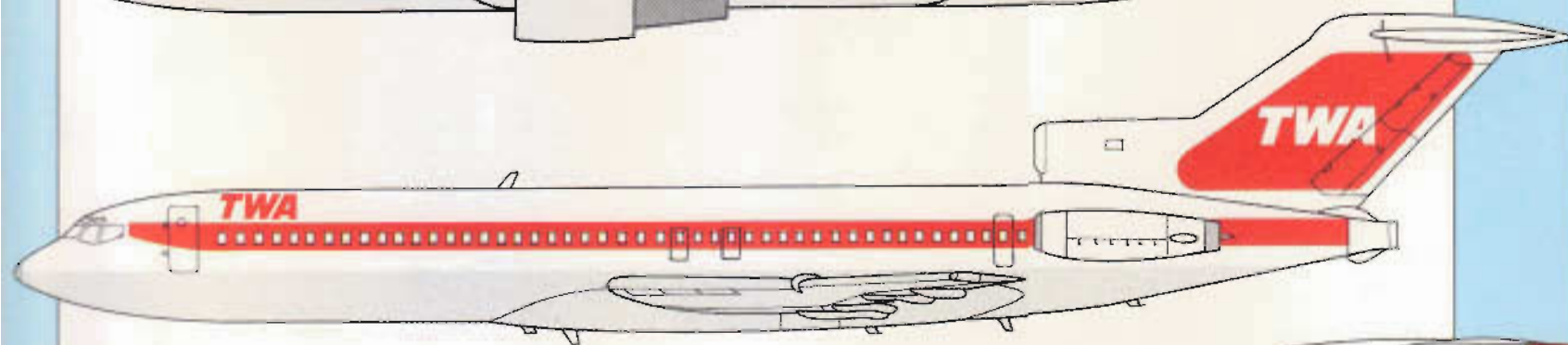
*Desde 1940 hasta hoy*



Boeing 707-320 (USA)



Boeing 767 (USA)



Boeing 727-200 (USA)



Tupolev Tu-154 (URSS)



### 1945



Miles M.57 Aerovan (GB)



De Havilland D.H.104 Dove (GB)

### 1946



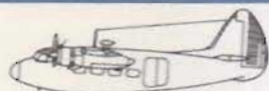
Airspeed A.S.65 Consul (GB)

### 1947



De Havilland DHC-2 Beaver (CDN)

### 1948

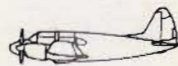


Percival P.50 Prince 1 (GB)



Short S.A.6 Sealand (GB)

### 1949



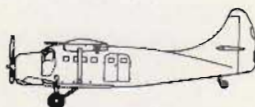
Macchi M.B.320 (I)

### 1950



Scottish Aviation Prestwick Pioneer (GB)

### 1951



De Havilland DHC-3 Otter (CDN)

### 1952



De Havilland D.H.114 Heron 2 (GB)

### 1954



Aero Commander 560 (USA)

### 1955



Dornier Do.27 (D)



Piaggio P.136 (I)



Scottish Aviation Twin Pioneer (GB)

### 1956



MR-2 (R)

### 1957



I.A. 45 Querandi (RA)

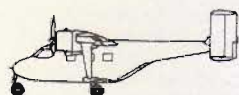


# Desde 1940 hasta hoy

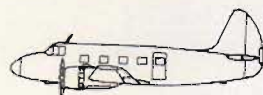
## 1958



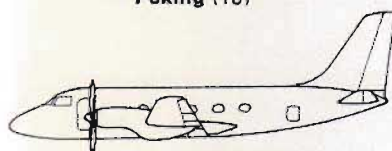
Aero 145 (CS)



Antonov An-14 Pchelka (URSS)



Peking (TJ)



Grumman G-159 Gulfstream I (USA)

## 1959



L-200 Morava (CS)



Dornier Do.28 (D)

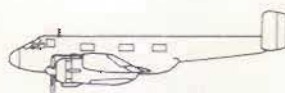


Pilatus PC-6 Porter (CH)

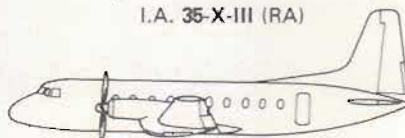
## 1960



De Havilland DHA-3 Drover (AUS)



I.A. 35-X-III (RA)



Avro 748 (GB)

## 1962



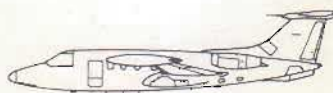
Piaggio P.166 Portofino (I)

## 1963



Dassault Mystère-Falcon 20 (F)

## 1964



MBB HFB 320 Hansa (D)

## 1966

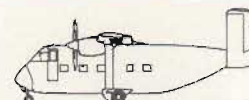


Lear Jet 24 (USA)



Grumman Gulfstream II (USA)

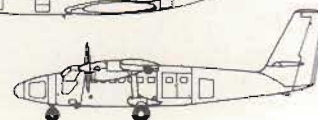
## 1967



Short Skyliner (GB)

## 1969

Cessna Citation (USA)



De Havilland DHC-6 Twin Otter (CDN)

## 1974



Aérospatiale SN.601 Corvette (F)

## 1976



Hawker Siddeley 125 (GB)



AA	American Airlines	CE	Cardinal/Air Virginia	EB	Pennsylvania Commuter Airlines
AB	Air Cortez	CE	Lease Air/Eastern Airways	EC	Miller Air Transporters
AC	Air Canada	CF	Faucett	ED	Andes
AD	Antilles Air Boats	CG	Clubair	EE	Eagle Commuter Airlines
AE	Air Ceylon	CG	Safair Freighters	EF	Far Eastern Air Transport
AF	Air France	CH	Express Airways	EG	Japan Asia Airways
AH	Air Algérie	CI	China Airlines	EH	Roeder Aviation
AJ	Air India	CJ	Colgan Airways	EI	Aer Lingus
AJ	All Island Air	CK	Connair	EJ	New England Airlines
AK	Aitair Airlines	CL	Capitol Int'l Airways	EK	Masling Commuter Services
AK	ABC	CM	COPA	EK	Euralair International
AL	Allegheny Commuter/USAir	CN	James Air	EL	Nihon Kinkyori Airways
AM	Aeroméxico	CO	Continental Airlines	EL	Euralair
AN	Ansett (AUS)	CP	CP Air	EM	Hammonds Air Service
AO	AVIACO	CQ	Aero Chaco	EN	Air Caravane
AP	Aspen Airways	CS	Colorado Airlines	EO	Aeroamericana
AP	BIAS	CS	Southern International	EP	Pelita Air Service
AQ	Air anglia (Air UK)	CT	AAA Air Enterprises	EP	Tropic Air Services
AR	Aerolineas Argentinas	CT	Command Airways (Magnum Helicopters)	EQ	TAME
AS	Alaska Airlines	CU	Cubana	ER	Aerolíneas Cordillera
AT	Royal Air Maroc	CV	Cargolux Airlines	ES	Airways of New Mexico
AU	Austral	CW	St. Andrews Airways (On Air)	ES	Seagreen Air Transport
AV	AVIANCA	CX	Cathay Pacific Airways	ET	Ethiopian Airlines
AW	Air Niger	CY	Cyprus Airways	EU	Ecuatoriana
AW	Aero Transit	CZ	Cascade Airways	EV	Atlantic Southeast Airlines
AX	Air Togo	CZ	Business Flights	EW	East-West Airlines
AY	Finnair			EX	Trans Air Cargo
AZ	Alitalia			EX	Executive Express
		DA	Dan-Air Services	EY	Europe Aero Service
BA	British Airways	DB	Bani Yas Airlines Dubai	EZ	Evergreen Int'l Airlines
BB	Blackawk Airways	DB	Brittany Air Int'l	EZ	Euroair Transport
BB	Balair	DC	Trans Catalina Airlines		
BC	Brymon Airways	DD	Command Airways	FA	Falcon Airways
BD	British Midland Airways	DE	Downeast Airlines	FA	Finnaviation
BF	Alert Bay Air Services	DE	Delta Air Transport (DAT)	FB	Combs Freightair
BG	Bangladesh Biman	DF	Air Nebraska	FC	Chaparral Airlines
BH	Air US	DF	Condor Flugdienst	FC	Fairflight Charters
BI	Royal Brunei Airlines	DG	Arrow Aviation	FD	Wiscair
BK	Chalk's Int'l Airlines	DH	Tonga Air Service	FD	Ford of Europe
BL	Air BVI	DI	Delta Air	FE	Florida Airlines/Air South
BL	Bradley Air Services	DI	Aerolíneas Argo	FE	Flamingo Airways
BM	ATI	DJ	Air Djibouti	FF	Esmerald Air Lines
BN	Braniff Int'l Airways	DK	Scanair	FF	IAS Cargo Airlines/British Cargo Airlines
BO	Bouraq Indonesian Airlines	DL	Delta Air Lines	FG	Ariana Afghan Airlines
BP	Air Botswana	DM	Maersk	FH	Mall Airways
BQ	Aeral SpA	DN	Skystream Airlines	FH	SAT Fluggesellschaft
BQ	Business Jets	DO	Dominicana de Aviación	FI	Icelandair
BR	British Caledonian Airways	DP	Cochise Airlines	FJ	Air Pacific (Fiji)
BS	Auxair	DP	Pelican Air Transports	FK	Geelong Air Travel
BT	Air Martinique	DQ	Great Western Airlines	FK	Europe Falcon Service
BU	Braathens SAFE	DQ	Carib West Airways	FL	Frontier Airlines
BV	Air Parcel Systems	DQ	Air Limousin	FM	Federal Express
BV	Air Kent	DR	Advance Airlines	FN	Falcon Jet Centre
BW	British West Indian Airways	DS	Air Senegal	FN	Air Carolina
BX	Spentax	DT	TAAG: Angola Airlines	FO	Modern Air
BY	Britannia Airways	DU	Summit Airlines	FO	Fred. Olsen
BY	Burl-Air Freight	DU	Roland Air	FP	Flight Express Cargo
BZ	Davey Air Services	DV	Ede-Aire	FP	Aeroleasing
		DW	DLT German Domestic Airlines	FQ	Compagnie Aérienne du Languedoc
CA	CAAC: Civil Aviation Administration of China	DX	Danair		
CB	Commuter Airlines	DY	Alyemda: Democratic Yemen Airlines	FR	Aerotour
CC	Crown Aviation	DZ	Douglas Airways	FR	Susquehanna Airlines
CC	Air Cargo Egypt			FR	Swiss Air-Ambulance
CD	Trans-Provincial Airlines	EA	Eastern Airlines	FS	Key Airlines
		EB	Eagle Airlines	FT	Flying Tiger Line



# Siglas de las compañías aéreas

FU	Air Litoral	HM	Hamarein Air	JH	Trans Adria
FU	Fast Air Carrier	HN	NLM Dutch Airlines	JI	Gull Air
FV	Frisia Luftverkehr	HO	Chartèair	JJ	Aviogenex
FW	Wright Airlines	HO	Austrian Air Services	JJ	International Aviation
FX	Mountain West Airlines	HP	Air Hawaii	JK	Trabajos Aéreos y Enlaces
FX	Four Island Air	HP	Alas: Atlántida Línea Aérea Sudamericana	JK	Air Cargo Enterprises
FY	Metroflight Airlines/Great Plains Airline	HQ	Hussler Air Service	JL	JAL: Japan Air Lines
FZ	Permian Airways	HR	Eastern Caribbean Airways	JM	Air Jamaica
		HR	Transporte Aéreo Rioplatense (TAR)	JO	Holiday Airlines
GA	Garuda	HS	Marshall's Air	JP	Indo Pacific International
GB	Air Inter Gabon	HT	Air Tchad	JP	Inex Adria
GC	Lina Congo	HU	Trinidad and Tobago Air Services	JQ	Trans-Jamaican Airlines
GD	Golden Carriage Aire	HV	Air Central (Ok USA)	JR	Air Jugoslavia
GD	Nationwide Air	HV	Transavia Holland	JS	Chosonminhang (CAA of DPR of Korea)
GE	Mauil Commuter	HW	Havasu Airlines	JT	Air Oregon
GE	German Cargo Services	HW	Guernsey Airlines	JT	Tunisavia
GF	Gulf Air	HX	Cosmopolitan Aviation	JU	JAT: Jugoslavenski Aerotransport
GG	Gem State Airlines	HY	Metro Airlines	JV	Air Charters
GG	Air London	HZ	Henebery Aviation	JV	Jet Charters Airlines
GH	Ghana Airways	HZ	Island Airlines Hawaii	JW	Air East Airlines
GI	Air Guinee	HZ	Thurston Aviation	JX	Bougair-Bougainville Air Services
GJ	Ansett Airlines of South Australia			JY	Intra Airways (Jersey European Airways)
GK	Laker Airways	IA	Iraqi Airways	JZ	Transvalair
GL	Global Int'l Airways	IB	Iberia	JZ	Alamo Commuter Airlines
GL	Greenlandair	IC	Indian Airlines		
GM	Scheduled Skyways	ID	Apollo Airways	KA	Crown Airlines
GN	Air Gabon	IE	Solomon Islands Airways	KB	Burnthills Aviation
GO	GCS (Gallon Commuter Service)	IF	Interflug	KB	Kenya Air Charters
GP	Hadag General Air	IG	Alisarda	KC	Aeromech
GQ	Big Sky Airlines	II	Imperial Airlines	KC	Skycharter
GQ	Gribair	IJ	TAT: Touraine Air Transport	KD	Kendell Airlines
GR	Aurigny Air Services	IK	Air Pacific	KE	Korean Air Lines
GS	Georgia Air Freight	IL	Island Air	KF	Catskill Airways
GS	Pioneer Airlines	IM	Jamaire	KG	Catalina Airlines
GT	Gibair	IM	Invicta International Airlines	KG	Kann borek Air
GU	Aviateca	IN	Ipec Aviation	KH	Cook Island Airways
GV	Talair	IN	East Hampton Aire	KI	Time Air
GW	Golden West Airlines	IO	TAT Export	KI	Contactair
GX	Great Laker Airlines	IP	Executive Airlines	KJ	Iscargo
GY	Guyana Airways	IQ	Caribbean Airways	KK	Transmeridian Air Cargo (British Cargo)
GZ	Indiana Airways (Pa. USA)	IR	Iran Air	KL	KLM: Royal Dutch Airlines
GZ	Aerogulf Services	IS	Alpha Airlines	KM	Air Malta
		IS	IDS Fanjet/IDS Aircraft	KN	Air Kentucky
HA	Hawaiian Air	IT	Air Inter	KO	Kodiak Western Alaska Airlines
HB	Air Melanesiae	IU	Midstate Airlines	KP	Air Cape
HC	Haiti Air Inter	IV	Aerovías ASA	KQ	Kenya Airways
HC	Cargoman	IV	LAGE: Líneas Aéreas Guinea Ecuatorial	KR	Kar-Air
HD	Air Mont	IW	Air Bahama	KS	Nevada Airlines
HD	Holstenflug	IX	Trans Air Express	KT	Caribbean Air Services
HE	Trans European Airways	IX	Inair	KU	Kuwait Airways
HE	Green Bay Aviation, Central States Airline	IY	Yemen Airways	KV	Transkei Airways
HF	Hapag Lloyd	IZ	Arkia-Israel Inland Airlines	KW	Dorado Wings
HF	First Air			KX	Cayman Airways
HG	Harbor Airlines	JA	Bankair	KY	West Africa Aircargo
HG	Centrelair Air Services	JB	Pioneer Airways	KZ	Sterling air Service
HH	Somali Airlines	JC	Rocky Mountain Airways		
HI	Hensley Flying Service	JD	Toa Domestic Airlines	LA	LAN-Chile
HJ	Air Haiti	JE	Yosemite Airlines	LB	LAB: Lloyd Aero Boliviano
HJ	Haywards Aviation	JF	LAB Flying Service	LC	Loganair
HK	South Pacific Island Airways	JG	Swedair	LD	LADE: Líneas Aéreas del Estado
HK	Helikopter Service	JH	Nordeste-Linhas Aereas Regionais	LE	Magnum Airlines
HL	Heli-Union			LF	Linjeflyg
HM	Air Mahe				



LG	Luxair	NH	All Nippon Airways	PI	Piedmont Aviation
LH	Lufthansa: German Airlines	NI	Lanica: Líneas Aéreas de Nicaragua	PJ	Air St. Pierre
LI	Liat (1974)	NJ	Namakwaland Lugdiens	PJ	Peregrine Air Services
LJ	Sierra Leone Airways	NK	Norcanair	PK	PIA: Pakistan Int'l Airlines
LK	Letaba Airways	NL	Air Liberia	PL	Aeroperú
LL	Loftheidir Icelandic Airlines	NM	Mount Cook Airlines	PM	Pilgrim Airlines
LM	ALM: Antillean Airlines	NN	Northward Airlines	PN	Philippine Aerotransport
LN	Libyan Arab Airlines	NO	Air North	PN	Princeton Aviation
LO	LOT: Polskie Linie Lotnicze	NP	Sopac Aviation	PO	Aeroperlan Intercity
LP	Air Alpes	NQ	Cumberland Airlines	PP	Commuter Air Services
LQ	Lebanese Air Transport	NR	Air Rwanda	PP	Phillips Airlines
LQ	Inland Empire Airlines	NR	Norontair	PQ	Puerto Rico Int'l Airlines
LR	LACSA: Líneas Aéreas Costarricenses	NS	Southeast Airlines	PR	Philippine Air Lines
LS	Marco Island Airways	NT	Lake State Airways	PS	Pacific Southwest Airlines
LT	LTU: Lufttransport-Unternehmen	NU	Southwest Airlines (Okinawa)	PT	Provincetown: Boston Airline & Naples Airline
LT	Coleman Air Transport	NV	Northwest Territorial Airlines	PU	Pluna
LU	Kar-Go Airline	NW	Northwest Orient Airlines	PV	Eastern Provincial Airways
LU	Lapair	NX	Horizon Air	PW	Pacific Western Airlines
LV	Aeropostal	NY	New York Airways	PX	Air Niugini
LW	Air Nevada	NZ	Air New Zealand: Domestic	PY	Suriname Airways
LW	Lambair	OA	Olympic Airways	PZ	LAP: Líneas Aéreas Paraguayas
LX	Crossair	OB	Opal Air	QA	Alidair
LY	EL AL: Israel Airlines	OB	Austrian Air Transport (AAT)	QA	Aerocaribe
LZ	Balkan: Bulgarian Airlines	OC	Air California	QB	Quebecair
MA	MALEV: Hungarian Airlines	OD	Aerocóndor	QC	Air Zaire
MB	Murray Valley Airlines	OE	Omni Airlines	QD	Transbrasil
MC	Rapidair	OF	Noosa Air	QE	Air Tahiti
MD	Air Madagascar	OF	Montana Austria	QF	Qantas
ME	MEA: Middle East Airlines Air Liban	OG	Air Guadeloupe	QG	Sky West Aviation
MF	Red Carpet Flying Service	OH	Comair	QH	Air Florida
MF	MAM Aviation	OI	Tavina Airlines	QI	Cimber Air
MG	West Coast Air Services	OI	Slov-Air	QJ	Soonair Lines
MH	MAS: Malaysian Airlines System	OJ	Margate Air Services	QK	Compagnie Aeromaritime d'Affretement
MI	Mackey International Airlines	OK	CSA: Ceskoslovenske Aeroline	QK	Mexico Air Service
MJ	SMB Stage Lines	OL	OLT: Ostfriesische Lufttransport	QL	Lesotho Airways
MK	Air Mauritius	OM	Monarch Airlines	QM	Air Malawi
ML	Aviation. Services	OM	Air Mongol (MIAT)	QN	Bush Pilots Airways
ML	Milladair	ON	Air Nauru	QO	Bar Harbor Airlines
ML	Mandala	OO	Sun Air Lines	QP	Sunbird Aviation
MM	SAM	OO	Sobelair	QQ	Courtesy Air Service
MN	Comercial Airways	OP	Air Panama Internacional	QR	Quebec Aviation
MO	Calm Air	OQ	Royale Airlines	QS	Commutair
MP	Atlantis Airlines	OR	Air Comores	QS	African Safari Airways (ASA)
MP	Martinair Holland	OS	Austrian Airlines	QT	Vaengir
MQ	Pinehurst Airlines	OT	Butler Airlines	QU	Air Freight Express
MR	Air Mauritanie	OT	Ontario World Air	QV	Lao Aviation
MS	Egyptair	OU	Atonabee Airways	QW	Air Turks and Caicos
MT	Macknight Airlines	OV	ONA: Overseas National Airways	QX	Professional Air Charter
MU	Misair	OW	Trans Mountain Airlines	QX	Century Airlines
MV	MMA: MacRobertson-Miller Airline Services	OX	Air Atlantic Airlines	QY	Aero Virgin Islands
MW	Maya Airways	OY	New Jersey Airways	QY	Safari Air Services
MX	Mexicana	OZ	Conair	QZ	Zambia Airways
MY	Air Mali	PA	Ozark Air Lines	RA	Royal Nepal Airlines
NA	National Airlines	PB	Pan American World Airways	RB	Syrian Arab Airlines
NB	Sterling Airways	PC	Air Burundi	RC	Republic Airlines
NB	New Haven Airways	PC	Fiji Air	RD	Airlift International
NC	North Central	PD	Pelican Air Transport	RE	Aer Arann
ND	Nodair	PE	Pem Air	RG	VARIG
NE	Air New England	PF	Polar Airways	RH	Air Zimbabwe-Rhodesia
NE	Nile Delta Air Services	PG	Trans Pennsylvania Airlines	RI	Eastern Airlines (AUS)
NF	EJA Newport	PG	Air Gabon Cargo	RJ	Alia: Royal Jordanian Airlines
NG	Green Hills Aviation	PG	Pacific Coastal Airlines	RK	Air Afrique
NG	Gill Aviation	PH	Polynesian Airlines	RL	Crown Int'l Airlines



# Siglas de las compañías aéreas

RL	LAR: Liniile Aeriene Romane	TL	Trans-Mediterranean Airways	VM	Sté Antillaise Transport
RM	Southeast Airlines	TM	DETA: Linhas Aereas de Mozambique	VN	Hang Khong Vietnam
RN	Royal Air Inter	TN	TAA: Trans-Australia Airlines	VO	Viking Int'l Airlines
RO	TAROM: Romanian Air Transport	TO	Trans-North Turbo Air	VO	Tyrolean Airways
RP	Precision Airlines	TP	TAP: Transportes Aéreos Portugueses	VP	VASP: Viacao Aerea Sao Paulo
RQ	Arctic Air	TQ	Las Vegas Airlines	VQ	Oxley Airlines
RS	Maldive Int'l Airlines	TR	Trans-Europa	VR	Transportes Aéreos de Cabo Verde
RS	Aeropesca	TR	Royal-Air	VS	Green Mountain Airlines
RT	AER Airlines	TS	Aloha Airlines	VS	Tradewinds Airways
RU	Norving	TT	Business Aircraft Corp.	VT	Air Polynésie
RV	Britt Airways	TT	Air Taxi	VU	Air Ivoire
RW	Reeve Aleutian Airways	TU	Tunis Air	VV	Semo Aviation
RX	Hughes Airwest	TV	Transamerica Airlines	VV	Nile Valley Aviation (NIVA)
RX	Capitol Air Service	TW	TWA: Trans World Airlines	VW	Air Miami
RY	Sun International Airways	TX	TAN: Transportes Aéreos Nacionales	VW	Ama-Flyg
RY	Red Coast Air Cargo	TY	Air Caledonie	VX	Aces
SA	South African Airways	TZ	Transair (CDN)	VY	Alas del Caribe
SB	Seaboard World Airlines	UA	United Air Lines	VZ	Valley Airlines
SC	Cruzeiro do Sul	UB	Burma Airways	WA	Western Airlines
SD	Sudan Airways	UC	Ladeco: Lineas Aereas del Cobre	WB	SAN: Servicios Aéreos Nacionales
SE	Southeast Skyways	UD	Brower Airways	WC	Wien Air Alaska
SF	Scrusse-Air	UE	United Air	WD	Wardair
SF	Safe Air	UF	Sydaero	WE	VOTEC: Servicios Aereos Regionais
SH	SAHSA: Servicio Aéreo de Honduras	UG	Norfolk Island Airlines	WE	WDL
SI	Golden South Airlines	UG	Uganda Airlines	WF	Wideroe's Flyveselskap
SI	Arab Wings	UH	Austin Airways	WG	Alag-Alpine Luft Transport
SJ	Southern Air Transport	UH	Bristow Helicopters	WG	Gateway Aviation
SJ	Air Anjou	UI	Flugfélag Nordurlands	WG	Air Ecosse
SK	SAS: Scandinavian Airlines System	UJ	Union Air	WH	Southeastern Commuter Airlines
SL	Rio-Sul	UK	Air UK	WI	Swift Aire Lines
SM	Skyways Cargo Airline	UL	Air Lanka	WK	Westkustenflug
SN	Sabena Belgian World Airlines	UM	Air Manila	WL	Bursa Hava Yollari
SO	Southern Airways	UM	Skyfreight	WM	Windward Island Airways
SP	SATA (Azores)	UN	East Coast Airlines	WN	Southwest Airlines (USA)
SQ	Singapore Airlines	UO	Aero Uruguay	WO	World Airways
SR	Swissair	UP	Great Northern Airlines	WP	Air Westward
SS	Scimitar Airlines	UQ	Bahamasair	WQ	Wings Airwards
SS	South Coast Airlines	UQ	Suburban Airlines	WR	Wheeler Flying Service
ST	Belize Airways	UR	Air Foyle	WS	Northern Wings
ST	Tradewinds Charters	US	Empire Airlines	WT	Nigeria Airways
SU	Aeroflot	UT	Military Airlift Command	WU	Air Sea Service
SV	Saudia	UTA	Union de Transports Aeriens	WV	Brandt Air
SW	Namib Air	UU	Aeriens	WW	Trans-West
SX	Christman Air System	UV	Reunion Air Service	WX	Ansett of New South Wales
SX	Sterling Philippine Airways	UV	Universal Airways	WY	Indiana Airways
SY	Air Alsace	UX	Perimeter Airlines	WZ	Trans Western Airlines of Utah
SZ	Sierra Pacific Airlines	UY	Air Illinois	XA	ARINC
TA	TACA: Int'l Airlines	VA	Cameroon Airlines	XB	IATA
TA	TABA	VB	VIASA	XC	Caribbean Air Transport
TB	Tejas Airlines	VC	Westair Commuter Airlines	XD	Reserved for Airline Industry Functions
TB	Transair Sweden	VE	TAC: Transportes Aéreos del César	XE	Air Wales
TC	Air Tanzania	VF	Avensa: Aerovías Venezolanas	XF	Cobden Airways
TD	Desert Pacific Airways	VG	British Air Ferries	XG	Aero Transporte de España
TE	Air New Zealand-International	VH	Aerolineas El Salvador	XG	Air Bahia
TF	Avio Ligure	VI	Air Volta	XH	Reserved for Special Ground Handling Services
TF	TAM	VJ	Vieques Air Link	XI	International Aeradio (IAL)
TG	Thai International	VK	Argosy Air Lines	XJ	Mesaba Aviation
TH	Thai Airways	VK	Zantop Int'l Airlines	XK	Aerotaxi: Aerolineas Territoriales de Colombia
TI	Texas Int'l Airlines	VL	Air Tuguru		
TJ	Trans Commuter Airline	VM	Mid South Commuter Airlines		
TJ	Air Transcontinental Airlines		Monmouth Airlines		
TK	Turk Hava Yollari				



## Siglas de las compañías aéreas

YA	Government Civil Aviation Authorities	YV	Aerotransit	ZS	Grand Canyon Airlines
YB	Hyannis Aviation	YW	Thorp's Transport	ZT	Satena
YC	Alaska Aeronautical Industries	YX	American Central Airways	ZU	Zia Airlines
YD	Ama Air Express	YZ	Linhas Aereas da Guine-Bissau	ZV	Air Midwest
YE	New Born Wings			ZW	Air Wisconsin
YF	Pearson Aircraft			ZX	Airwest Airlines
YG	Cocacola			ZY	Skyway Aviation
YH	Amistad Airlines	ZA	Vale Int'l Airlines	XL	TASA
YI	Williams Airlines	ZB	Air Vectors Airways	XM	SENA
YJ	Commodore Airlines	ZC	Royal Swazi National Airways	XN	Canadian National Telecommunications
YK	Cyprus/Turkish Airways	ZD	Ross Aviation	XO	Rio Airways
YL	Montauk Caribbean Airways	ZE	Merrimack Airlines	XP	Avior
	Ocean Reef Airways	ZF	Air Caribbean	XQ	Radford Silver City Airlines
YM	Mountain Home Air Service	ZG	Seaco Airlines	XR	RACSA
YN	Nor-East Commuter Airlines	ZH	Royal Hawaiian Airways	XS	SITA
YO	Heli-Air Monaco	ZI	Lucas Air Transport	XT	Baja Cortez Airlines
YP	Pagas Airlines	ZJ	Air Routing Int'l Corp.	XU	Trans Mo Airlines
YQ	Oahu & Kauai Airlines	ZK	Sandon Airlines	XV	Mississippi Valley Airways
YR	Scenic Airlines	ZL	Shavano air	XX	Aeronaves del Perú
YS	San Juan Airlines	ZM	Hazelton Air Services	XY	Munz Northern Airlines
YT	Stillwell Airlines	ZN	Winnepesaukee Aviation	XZ	Air Tasmania
YU	Aerolineas Dominicanas	ZP	Tennessee Airways		
		ZQ	Virgin Air		
		ZR	Lawrence Aviation		
			Star Aviation		

## Siglas de nacionalidad

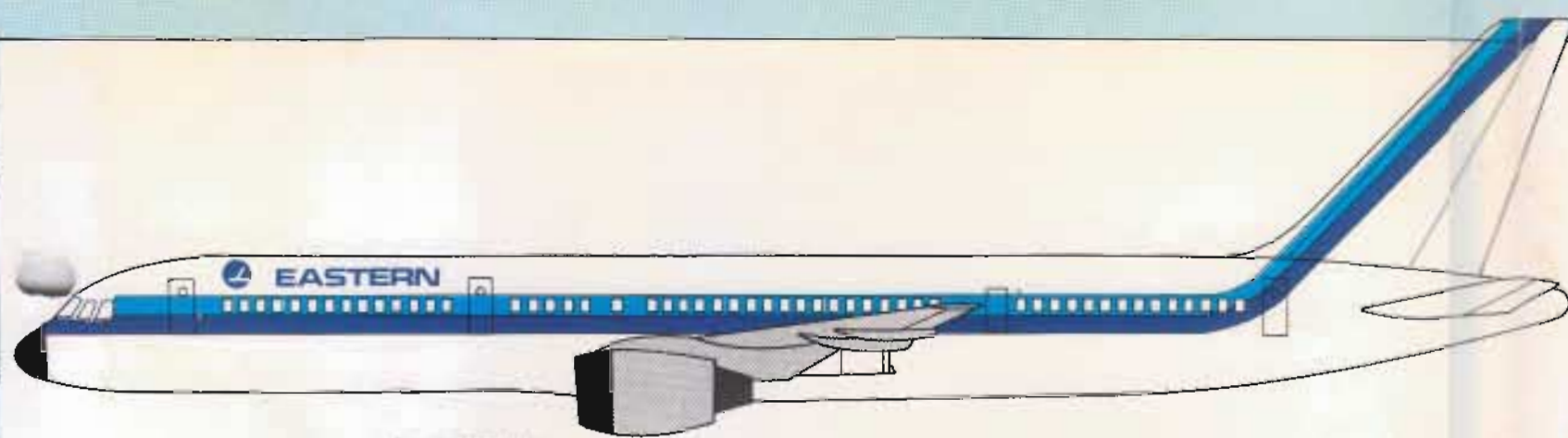
Aden	VR-A	Burundi	9U	Filipinas	PI
Albania	ZA	Caimán, islas	VR-C	Finlandia	RP
Alemania, Rep. Democrática	DM	Camboya	XU	Francia	OH
Alemania, Re. Federal	D	Camerún	TJ		F
Alto Volta	XT	Camerún británico	VR-N	Gabón	TR
Angola	D2	Canadá	C, CF		C5,
	VP-LAA/-	Centroafricana, Federación	VP-Y	Gambia	VP-X
Antigua	VP-LJZ	Centroafricana, República	TL	Ghana	9G
Antillas holandesas	PJ	Colombia	HK	Gibraltar	VR-G
Arabia Saudita	HZ	Congo	TN	Gran Bretaña	G
Argelia	7T	Corea del Norte	P		VP, VQ,
	LQ,	Corea del Sur	HL	Colonias y protectorados	VR
Argentina	LV	Corea de Marfil	TU	Granada	VQ-C
Australia	VH	Costa Rica	TI	Grecia	SX
Austria	OE	Cuba	CU	Guatemala	TG
	C6,			Guinea, República de	3X
Bahamas	VP-B	Chad	TT	Guinea-Bissau	J5
Bahrein	A9C	Checoslovaquia	OK	Guinea Ecuatorial	3C
Bangladesh	S2	Chile	CC	Guyana	8R
	8P,	China	XT		
Barbados	VQ-B	Chipre	5B	Haití	HH
Bélgica	OO	Dinamarca	OY	Holanda	PH
Belize	VP-H	Dominicana, República	HI	Honduras	HR
Benin	TY			Hong-Kong	VR-H
Bermudas	VR-B	Ecuador	HC	Hungría	HA
	XY,	Egipto	SU		
Birmania	XZ	El Salvador	YS	India	VT
Bolivia	CP	Emiratos Arabes Unidos	A6	Indonesia	PK
Borneo del Norte	VR-O	España	EC	Irak	YI
	A2,	Estados Unidos de América	N	Irán	EP
Botswana	VQ-Z	Etiopía	ET		EI,
Brasil	PP-PT			Irlanda	EJ
Brunei	VR-U			Islandia	TF
Bulgaria	LZ	Fidji, islas	DQ, VQ-F	Israel	4X



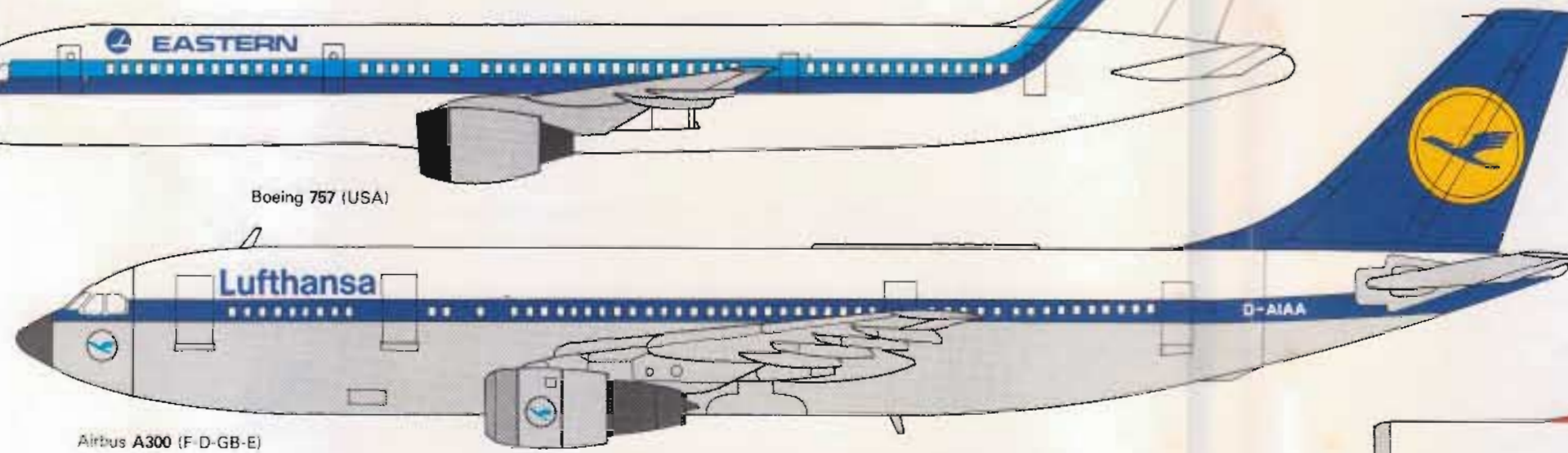
# Siglas de nacionalidad

Italia	I	Nigeria	5N	Singapur	9V,
Jamaica	6Y	Noruega	LN	Siria	VR-S
Japón	JA	Nueva Guinea	JZ		YK
Jordania	JY		ZK, ZL,		60,
		Nueva Zelanda	ZM	Somalia	VP-S
	5Y,		YJ,	Sri Lanka	4R
Kenia	VP-K	Nuevas Hébridas	F/H4		ZS, ZT,
Kuwait	9K			Sudafricana, Rep.	ZU
	RDPL,	Omán	A40	Sudán	ST
Laos, Rep. Democrática	XW			Suecia	SE
	7P,	Pakistán	AP	Suiza	HB
Lesotho	VQ-Z	Panamá	HP	Surinam	PZ
Libano	OD	Papuasía-Nueva Guinea	P2		3D,
Liberia	EL	Paraguay	ZP	Swaziland	VQ-Z
Libia	5A	Pequeñas Antillas	VP-L		
Liechtenstein	HB	Perú	OB	Tailandia	HS
Luxemburgo	LX	Polonia	SP	Taiwan	B
			CR,		5H,
		Portugal	CS	Tanzania	VR-T
Madagascar	5R			Togo	5V
Malasia	9M				9Y,
Malawi	7Q-Y	Qatar	A7	Trinidad y Tobago	VP-T
Maldivas, islas	8Q		VP-W,	Túnez	TS
Mali	TZ	Rhodesia	VP-Y	Turquía	TC
	9H,	Ruanda	9XR		
Malta	VP-M	Rumanía	YR		5X,
Malvinas, islas	VP-F			Uganda	VP-U
Marruecos	CN	Salomón, islas	H4	Unión Soviética	CCCP
	3B,	Samoa Occidental	5W	Uruguay	CX
Mauricio	VQ-M		VP-LKA/-		
Mauritania	5T	San Cristóbal-Nevis-Anguila,	VP-LLZ	Venezuela	YV
	XA, XB,	islas		Vietnam	XV
México	XC	San Vicente	VP-V		VP-LVA,
Mónaco	3A	Santa Elena	VQ-H	Virgenes, islas	VP-LZZ
Mongolia	H MAY	Santa Lucía	VQ-L		
Montserrat	VP-L	Sarawak	VR-W		
Mozambique	C9		6V,	Yemen	YE
		Senegal	6W	Yugoslavia	YU
Nauru	C2		S7,		
Nepal	9N	Seychelles	VQ-S		9Q
Nicaragua	AN		9L,	Zaire	9J
Níger	5U	Sierra Leona	VR-L	Zambia	VP-Z
				Zanzibar	

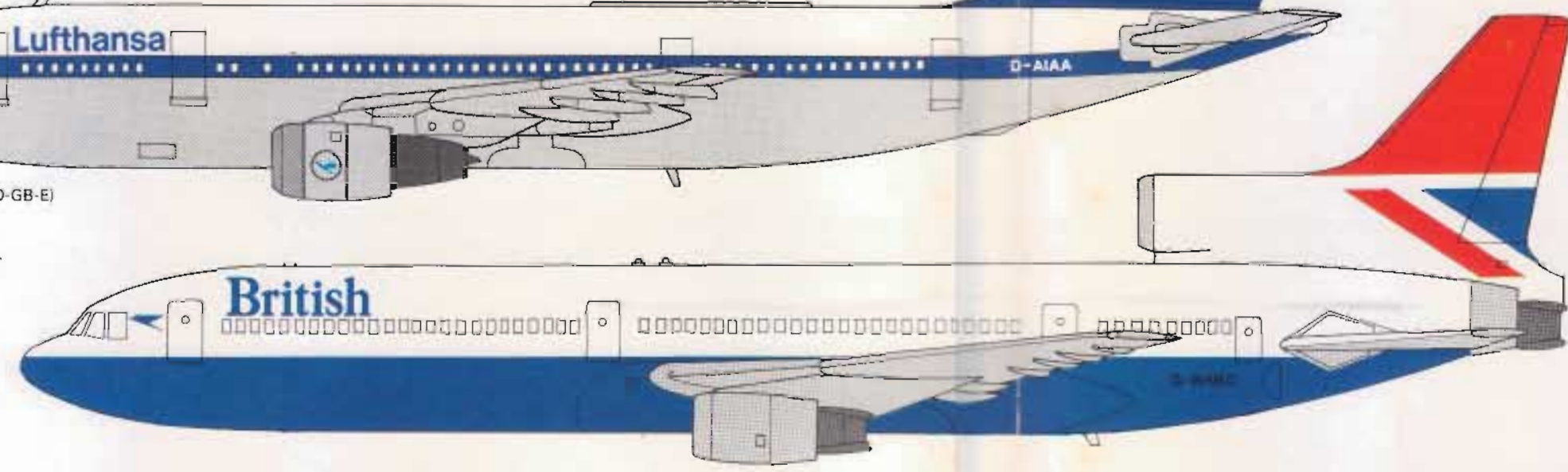




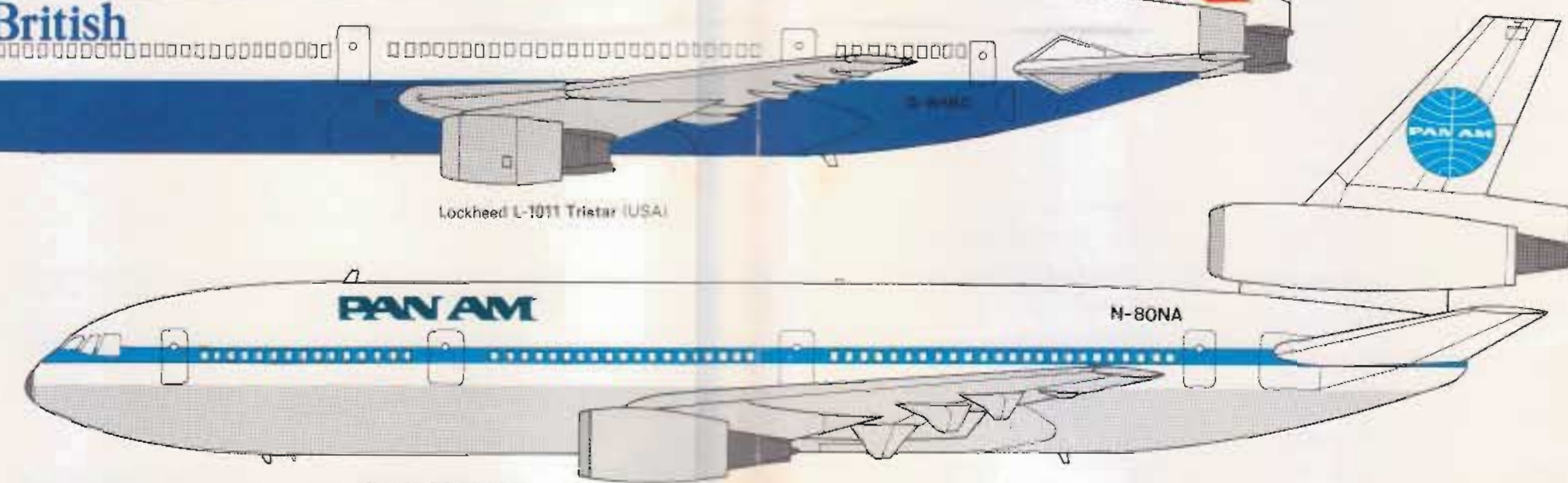
Boeing 757 (USA)



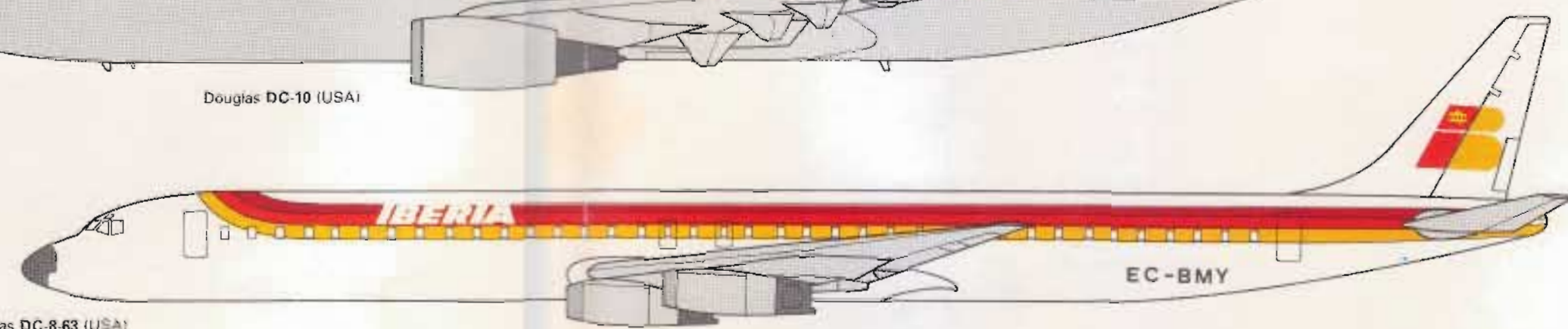
Airbus A300 (F-D-GB-E)



Lockheed L-1011 TriStar (USA)



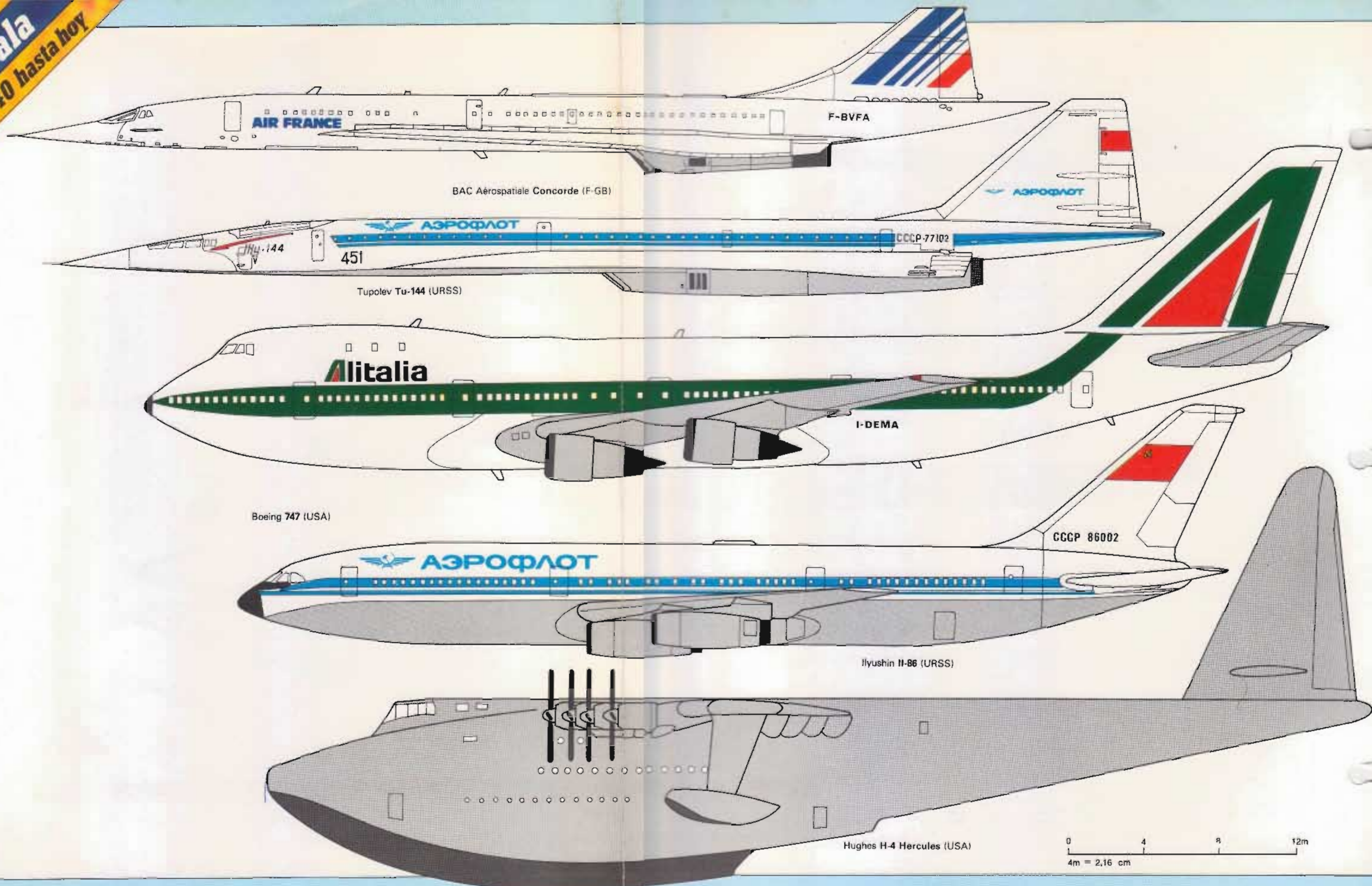
Douglas DC-10 (USA)



Douglas DC-8-63 (USA)



**302**  
**A escala**  
**Desde 1940 hasta hoy**



BAC Aérospatiale Concorde (F-BVFA)

Tupolev Tu-144 (URSS)

Boeing 747 (USA)

Ilyushin Il-86 (URSS)

Hughes H-4 Hercules (USA)





**E**L Ilyushin Il-86 es un avión de gran capacidad que, en cierta manera, se puede comparar con contemporáneos suyos, tales como el Boeing 747 Jumbo o el Airbus Industrie A 300 B Airbus. En realidad, sus dimensiones y capacidad lo sitúan entre uno y otro. Su diseño, por otra parte, es notablemente menos evolucionado.

En efecto, el Il-86 se puede comparar en aerodinámica y propulsión con aviones mucho más antiguos, como los británicos VC10 y Trident de los años cincuenta.

Fue en el verano de 1971 cuando el conocido diseñador soviético Genrikh Novozhilov reveló que su equipo trabajaba en un nuevo proyecto de avión de transporte de medio alcance dentro de la categoría de los «wide-bodies», con capacidad para 200 pasajeros o más. Poco menos de un año después se presentó una maqueta, que se caracterizaba por cuatro motores situados en pareja en la cola. Los planos horizontales, lógicamente, se encontraban en lo alto del plano de deriva. El aparato se consideraba sucesor del Tupolev Tu-154.

Sin embargo, cuando el avión se presentó a finales de 1976, era muy distinto de la maqueta anterior. El cambio principal era el montaje de los motores. Los cuatro se si-

tuaban ahora bajo las alas, colgados de pilones. Los planos de cola se hallaban ya a la altura del fuselaje, y el avión adquiría así cierta apariencia semejante al McDonnell-Douglas DC-10. El parecido se acentuaba por la existencia de un cuarto juego de ruedas en el tren de aterrizaje. Este cuarto juego, central, se utiliza en los aviones de gran tamaño para distribuir el peso de manera adecuada.

### DOS PUENTES

En el interior, el Il-86 tenía un diseño semejante a muchos aviones occidentales, con dos puentes, de los cuales sólo el superior llevaba asientos de pasajeros. El inferior era para equipajes y carga, con tres escaleras que conectaban los dos niveles.

Los asientos se disponían en filas de nueve, con pasillos entre cada grupo de tres. Otros modelos, con distintas clases de pasajeros, ofrecían más espacio en la parte delantera, de primera clase, con filas de seis asientos. En las otras clases eran de ocho.

Una característica destacable era el mayor empleo que en el interior se hacía del metal y de las fibras naturales en comparación con los aviones occidentales. La razón era que, en caso de incendio, ofrecen más seguridad que las fibras artificiales y los plásticos.

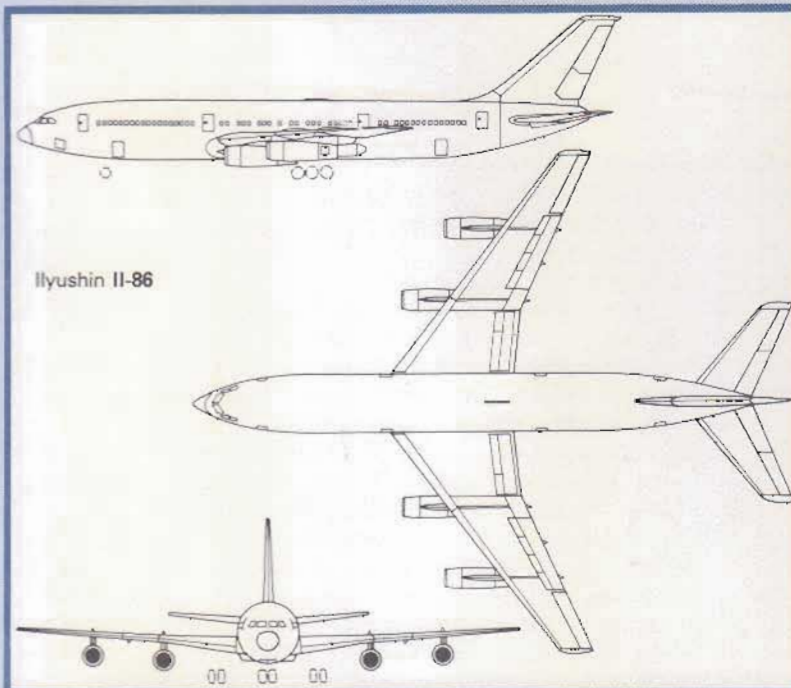
Cuando el avión se presentó en 1977 en la Exposición de Le Bourget, llamó la atención el número de ventanillas, así como la proximidad entre sí que éstas se hallaban. En ello se semejaba el avión al Concorde y a los aparatos de línea Boeing.

Los motores del Il-86 eran una variante del NK-8, turbofán utilizado en el Tu-154. Los primeros motores previstos para el avión habían sido los Soloviev D-30KP, que, sin duda, no ofrecían la calidad que los diseñadores buscaban. Esto se evidenció por los malos mantenimientos con la casa Rolls-Royce para el suministro de nuevos reactores para el aparato, malos que no dieron resultado.

Durante el desarrollo del programa, el peso máximo del Ilyushin experimentó un aumento constante, debido en parte a la adición de un tanque de combustible extra, de 20.000 litros, en la parte central del fuselaje. Con ello se consiguió un gran aumento de la autonomía.

La cabina de vuelo presentaba una lectura de datos directa de los paneles de navegación y un mapa móvil. Pero según ciertos técnicos occidentales, la presentación general no estaba a la altura de las últimas ideas sobre la simplificación de los instrumentos a la vista del piloto.

La mayor ventaja del Il-86 para la Aeroflot es su capacidad para operar en aeropuertos mal equipados. Por ejemplo, el avión posee una escalera retráctil incorporada que permite a los pasajeros descender del avión o ascender a él en cualquier pista, por mal dotada que esté. Por supuesto, la escalera suprime espacio utilizable en el interior y añade peso.





## Perfil del A-300 B Airbus

**E**L Airbus Industrie A-300 B Airbus es hijo de la combinación de varias industrias europeas que, ya en 1965, estudiaron la posibilidad de crear un avión de pasajeros de gran capacidad capaz de cumplir el oficio de autobús (o bus) aéreo. La clave de este aparato serían los nuevos motores turbofán, de gran empuje y economía.

El consorcio se componía de la compañía francesa Aérospatiale, la alemana Deutsche Airbus (MBB y VFW-Fokker), la inglesa Hawker Siddeley, la holandesa Fokker-VFW y la española CASA.

El A-300 B Airbus es un gran birreactor de ala baja, con reactores instalados en góndolas subalares, tren de aterrizaje triciclo y planos de cola cruciformes. Es, además, el primer avión de gran capacidad que ofrece todas las ventajas de la nueva generación de aparatos de línea: costo de operación reducido, aterrizaje en todas condiciones y escaso nivel de ruido.

Las alas del aparato son producto de un exactísimo estudio de la Hawker Siddeley y permiten alcanzar un número de Mach del orden de 0,84, que hace unos años sólo se podía conseguir con alas muy delgadas.

El fuselaje, como casi todos los aviones modernos de gran capacidad, tiene sección circular, con un diámetro en el centro de 5,64 m. Bajo el pavimento de la cabina está el compartimiento de carga, que con una altura de 1,70 es perfectamente accesible. La sección bilobular ofrece más altura, pero se reducen algo las prestaciones aerodinámicas.

Los planos de cola, con una flecha de 33° para el plano horizontal y de 40° para el vertical, tienen una superficie notable. El vertical alcanza los 45,4 m<sup>2</sup>, lo que asegura una controlabilidad plena, aun en caso de paro de uno de los motores en fase de despegue.

El tren de aterrizaje es tradicional, triciclo, con grupos de cuatro ruedas para patas traseras y de ruedas acopladas para la delantera. Un patín de cola protege al aparato en caso de aterrizaje demasiado alzado de morro.

Los motores son turbofáns General Electric CF6, de hasta 23.133 kg de empuje. La alimentación procede de dos depósitos integrados en cada semiala, con un total de 43.000 litros de combustible. La versión B4, de mayor autonomía, puede llevar otros 13.000 litros en el centro del fuselaje.

La instalación hidráulica se compone de tres circuitos completamente independientes. La eléctrica, de tres alternadores trifásicos de 90 kVA. Un solo alternador es suficiente para alimentar todos los dispositivos en condiciones de despegue y aterrizaje.

### PILOTAJE AUTOMÁTICO

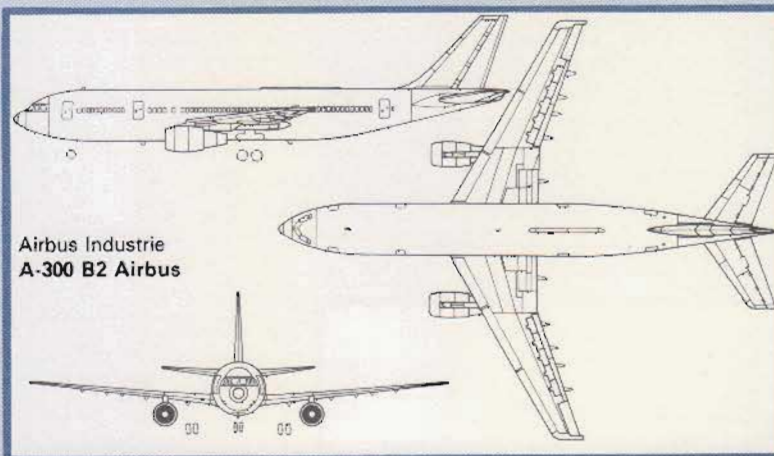
Especial importancia adquiere en el Airbus el sistema de pilotaje automático, que permite mantener la altitud, la velocidad vertical, posición y número de Mach deseados y de seguir todas las maniobras necesarias para el aterrizaje automático hasta la toma de contacto con tierra.

La cabina del Airbus, gracias a las dimensiones del avión, es muy espaciosa. La de pilotaje puede dar albergue a los dos pilotos, el ingeniero de a bordo y, en caso de necesidad, a dos observadores, sin problemas de espacio. La fórmula bimotor, con la consiguiente reducción de los mandos y de los instrumentos relacionados con cada motor, ha permitido simplificar extraordinariamente el tablero y la consola central.

El número de pasajeros varía de 200 a 300, en filas de seis, siete y ocho asientos, con un espacio de 79 a 86 centímetros entre las filas. Si se desea el máximo aprovechamiento, se puede llegar a 345 asientos en filas de nueve. Lo típico, en clase toda turística, es 281 pasajeros en filas de ocho asientos.

La velocidad máxima de crucero del Airbus es de 937 km/h a una altura de 7.620 m.

La suerte comercial del Airbus durante los primeros años de operación fue bastante curiosa. A pesar de lo excelente y avanzado del diseño y de que, según datos de Air France, consumía de un 29 a un 39 por 100 menos de combustible por pasajero y vuelo que un Boeing 727-200, además de ser mucho menos ruidoso, los pedidos del aparato se mantuvieron a un nivel notablemente bajo. La causa parece no haber sido otra sino que el aparato era americano. Esto pone en evidencia hasta qué punto se ha consolidado el casi monopolio de las construcciones aeronáuticas de los Estados Unidos en el mundo entero desde el final de la Segunda Guerra Mundial.



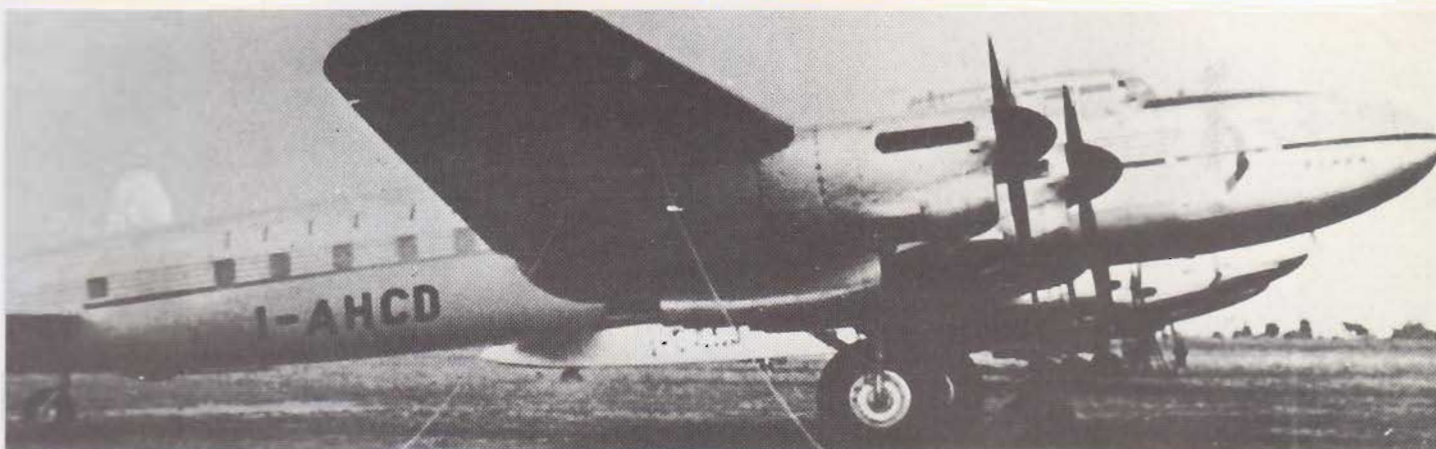




Avro 686 York. 1942, GB



De Havilland D.H.104 Dove. 1945, GB



Avro 691 Lancasterian. 1945, GB



Short S.25 Sandringham. 1946, GB

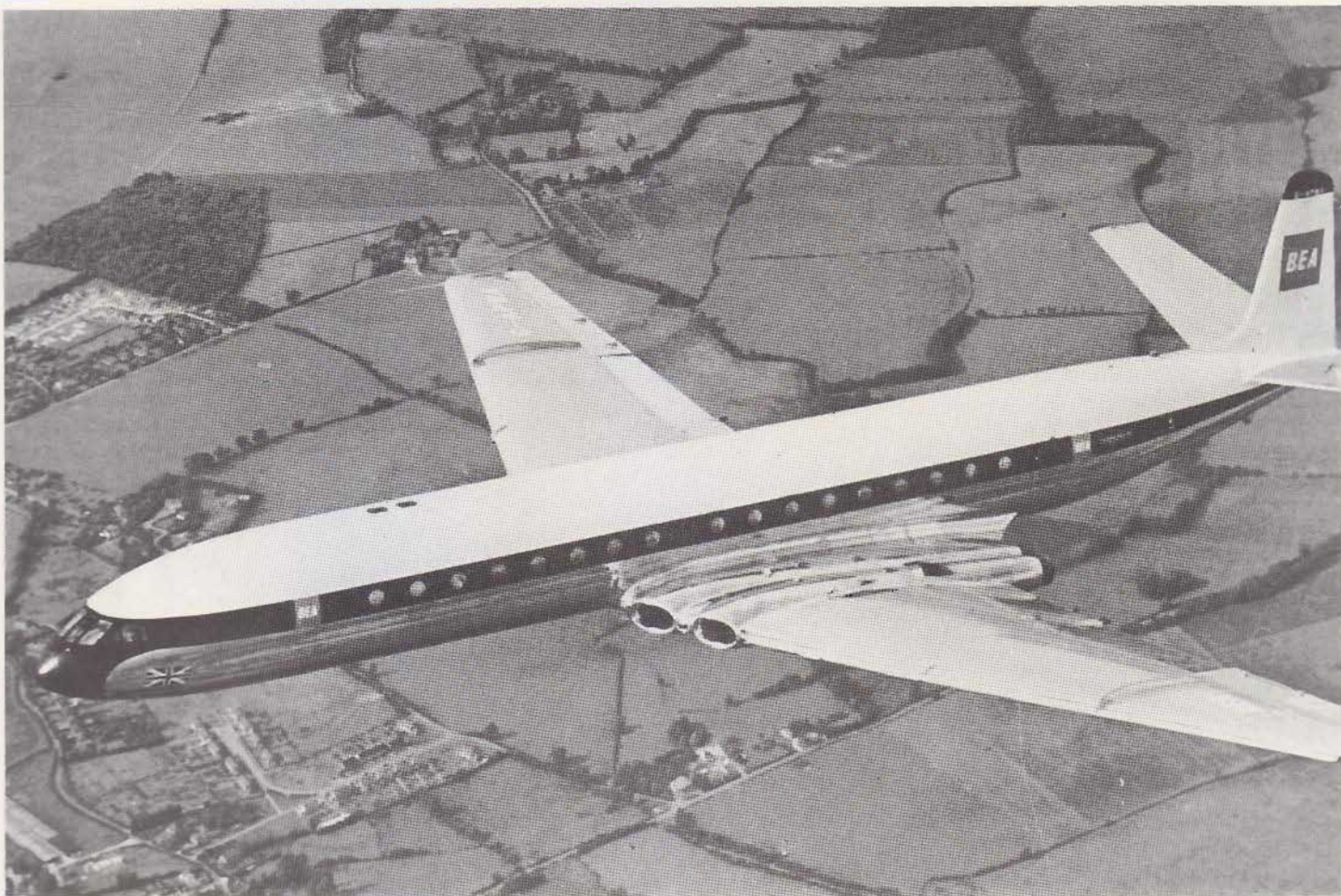




Bristol 175 Britannia



Vickers Viscount 802. 1956, GB



De Havilland D.H.106 Comet. 1958, GB



**L**A década de los años setenta fue una etapa de gran prosperidad en lo que se refiere al transporte aéreo en el mundo entero. No solamente el tráfico de pasajeros, sino también el de mercancías aumentaron considerablemente en la mayoría de los países, que acrecentaron en consonancia su actividad aeronáutica.

Hasta tal punto fue esto así, que a finales del decenio el incremento medio anual en el tráfico de pasajeros, que fue, desde luego, el de crecimiento más espectacular, se calculaba en un 8,1 por 100 anual.

El último año de los setenta, 1979, nos da una idea del progreso del transporte aéreo. En su transcurso, las líneas aéreas de los ciento cuarenta y cinco países que formaban parte de la Organización Internacional de la Aviación Civil, OACI, sumaron 747 millones de pasajeros, todos ellos transportados en servicios regulares. La cifra significaba un aumento muy apreciable del 10 por 100 con respecto a los pasajeros del año precedente, 1978.

También durante 1979 las mismas líneas aéreas sumaron un total de 11,2 millones de toneladas de mercancías transportadas, lo que suponía un incremento de 5,7 por 100 sobre el año anterior.

Siempre refiriéndonos al último año de la década, el aumento de pasajeros solamente en el transporte aéreo internacional fue del 10,6 por 100 y en el tráfico aéreo interno, del 9,9 por 100. Como vemos, el movimiento internacional fue el que gozó de mayor auge, como lo corroboran también los datos referidos al tráfico internacional general medido en toneladas por kilómetro, que llegó a presentar un aumento del 12,1 por 100, mayor que el del interno, que sólo aumentó un 10,6 por 100.

La mayor parte del volumen de esos transportes aéreos correspondió a dos países, Estados Unidos y la Unión Soviética, cerca de un 51 por 100 del tráfico regular realizado sobre servicios regulares, tanto internos como internacionales. No sólo eso, sino que los dos grandes países llegaron a tantos vuelos internos, que alcanzaron el 80 por 100 del total mundial; Estados hizo el 56 por 100 de los vuelos y la Unión Soviética el 24 por 100.

Las líneas aéreas norteamericanas y británicas cubrieron una gran parte del servicio internacional, el 27 por 100; las líneas de Gran Bretaña dieron servicio al 10 por 100 y las de Estados Unidos al 17 por 100 de los vuelos de esa categoría. Seguían, en términos absolutos, la URSS, Japón, Francia, Canadá, Alemania Occidental y Australia.

### CRISIS ENERGETICA

Las cifras oficiales de la OACI demuestran sobradamente el boyante estado del transporte aéreo en la década de los setenta. En el decenio siguiente las cosas habían de cambiar considerablemente. Los años ochenta serían testigos de la crisis energética mundial, del retroceso de los países industrializados y de unas condiciones generales que impondrían unos términos diferentes al desarrollo del sector aéreo. La industria aeronáutica emprendería, una vez más, un nuevo ciclo de transformaciones para adaptarse a la nueva era. Transformaciones a menudo tan profundas e importan-

tes como las que se habían experimentado a lo largo de cuarenta años en la estructura de la aviación comercial.

Llegaba ya una fase de transición que daría paso a otra etapa en la historia, que ya empezaba a ser rica en avatares y acontecimientos significativos, de la actividad de la aviación comercial. En la nueva carrera tuvieron papeles decisivos no sólo las circunstancias de tipo técnico, sino también las políticas, que a menudo influyeron considerablemente a la hora de inclinar la balanza hacia un lado u otro.

Esta fase se encuentra aún tan inmediata que no es posible definirla en términos comprensivos. Se trata del presente de la aviación comercial.



Vickers Viking 1B. 1946, GB



Short S.A.6 Sealand. 1948, GB



**L**A última parte, la más reciente, del desarrollo del transporte aéreo tiene un protagonista indiscutible que destaca especialmente frente a los demás participantes en ella: los Estados Unidos, que dieron un inconfundible sello americano a la historia, que comprende la evolución referida a los sectores más diversos.

Tanto en cuanto a organización como en industrias y aparatos, la supremacía norteamericana se mantuvo imbatida. Fue favorecida, desde luego, por algunas circunstancias muy notables, como, por ejemplo, que los países europeos que podrían habérsela disputado se hallaban enzarzados en una terrible guerra. La entrada de los Estados Unidos en el conflicto a finales de 1941 no afectó de manera especial la actividad, en plena expansión, del transporte aéreo comercial del país. Y lejos de ello, de manera indirecta y paradójica, la Segunda Guerra Mundial terminó favoreciendo esa expansión, que había comenzado ya durante la década de los años treinta. En efecto, el enorme esfuerzo comercial que exigió el conflicto junto con la normalidad casi total que se gozaba en la vida norteamericana debido a la lejanía del escenario bélico y a la gran extensión del territorio norteamericano, espolearon el desarrollo de la aviación comercial.

Así, en 1941, las líneas aéreas estadounidenses se acercaban ya a los cuatro millones de pasajeros transportados. Los tres años siguientes fueron de pausa relativa, pero en 1945 nuevamente creció el ritmo, ya que aquellos cuatro millones de pasajeros se habían convertido en seis. El aumento era, por tanto, del 50 por 100.

No es de extrañar, por tanto, que en los años siguientes a la guerra las líneas norteamericanas se

colocaron con tanta facilidad a la cabeza en cuanto a tráfico de pasajeros. Tráfico que fue creciendo imparablemente. En 1958, por primera vez en la historia del transporte, el tráfico aéreo sobre el Atlántico septentrional superó al naval en lo que a pasajeros se refiere. Durante aquel año, 1.193.000 personas prefirieron hacer la ruta entre los continentes europeo y americano por vía aérea, mientras que el camino de las aguas lo tomaron 935.000 pasajeros. Esta tendencia se iría acentuando a lo largo de los años siguientes.

Así, en 1961, las compañías aéreas vendieron 1.919.000 pasajeros para líneas transatlánticas, y en 1962 eran ya más de dos millones, mientras que las compañías navieras habían bajado el número de pasajes vendidos a 767.000. Ante la preferencia mostrada por el público, se aumentaba la oferta de pasajes aéreos.

### DIECIOCHO COMPAÑÍAS

En el mismo año de 1961 había dieciocho compañías que hacían el servicio de transporte sobre el Atlántico del norte. En primer lugar se hallaba la Pan American, que habían transportado 440.000 pasajeros, seguida de la TWA, que había servido casi la mitad, 208.000 personas transportadas. En tercer lugar, la Trans Canada Air Lines se había apuntado 104.000 pasajeros.

Un factor vino a aumentar la demanda de puestos en las líneas aéreas: el turismo. Influyó en ello la progresiva facilidad de traspasar fronteras y el deshielo entre el Este y el Oeste. Muchos países occidentales alcanzaron niveles de vida nunca disfrutados anteriormente, y así la multitud de personas que antes prefería otros pasatiempos, se inclinaron por los viajes. Comenzó el turismo, lo que determinó el nacimiento de otro tipo de aviación, el de las diversas compañías *charter*.

Esta nueva fórmula supuso para las líneas regulares un reto muy difícil de superar. Aparecieron así multitud de ofertas diferentes y se multiplicaron las posibilidades para los viajeros, lo cual, a su vez, significó, en definitiva, mayor aumento del tráfico aéreo comercial.

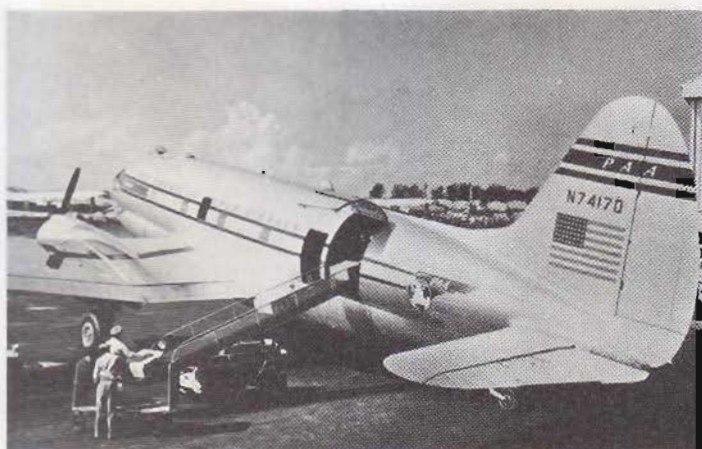


Vickers Viscount 700. 1950, GB



De Havilland D.H.114 Heron. 1952, GB





Curtiss C-46. 1940, USA



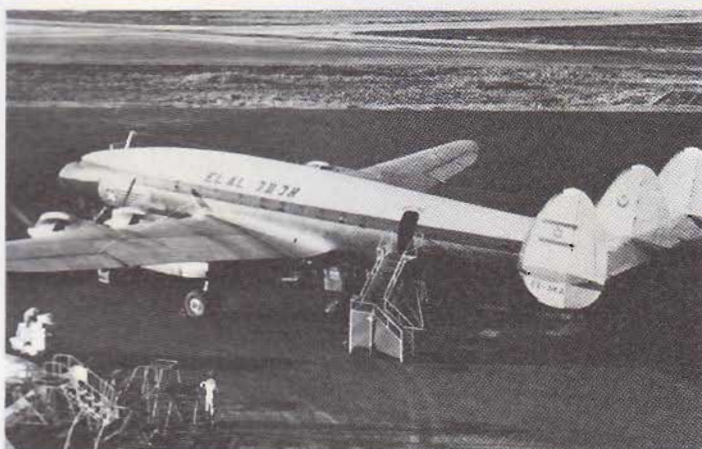
Lockheed 18-56 Lodestar. 1940, USA



Douglas DC-4. 1942, USA



Boeing 377 Stratocruiser. 1947, USA



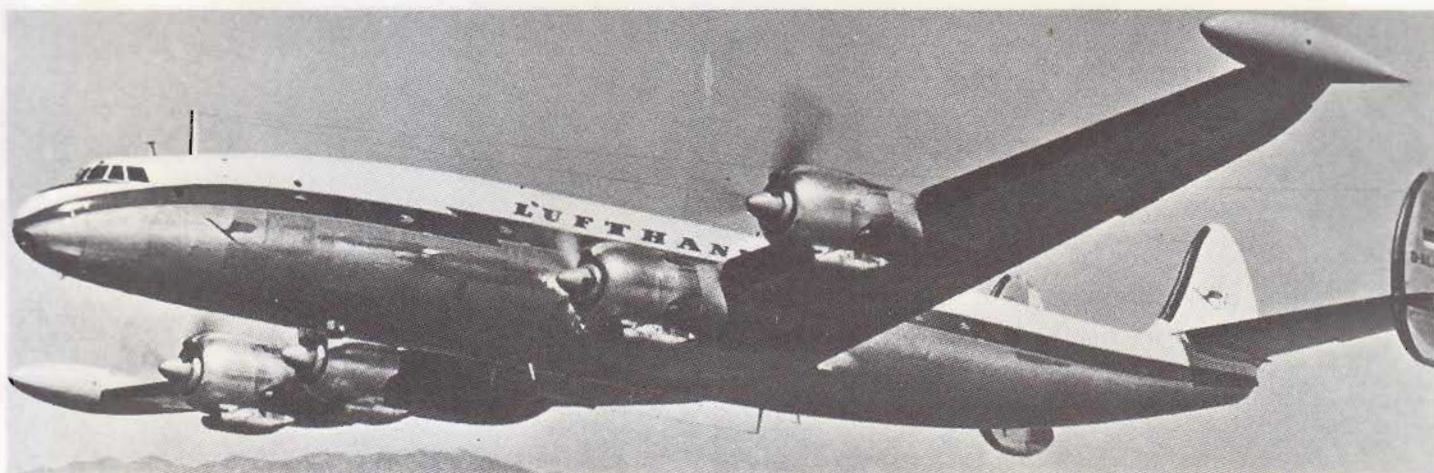
Lockheed L-749 Constellation. 1947, USA



Convair 240. 1947, USA



## *Etapas de una conquista*



Lockheed L-1049 Super Constellation. 1954, USA



Boeing 707-121. 1957, USA



**EL extraordinario desarrollo de la aeronáutica comercial que se experimentó progresivamente a partir de la década de los cuarenta, sobre todo bajo el enorme impulso de las circunstancias especiales que concurrían en los Estados Unidos, dio lugar a un espectacular aumento del tráfico aéreo interno, realmente impresionante.**

Así, las cifras nos dicen que en 1951 la compañía American Airlines transportó, de un lugar a otro dentro del vasto territorio norteamericano, a casi cinco millones de pasajeros, exactamente 4,8 millones. Detrás de ella, la Eastern se apuntó los tres millones y medio de pasajeros. A continuación, la United llegaba casi a los tres millones. En cuarto lugar, la TWA, que desde el 17 de mayo de 1950 se denominaba Trans World Airlines, se acercó a los 2,2 millones.

Detrás de las cuatro grandes compañías americanas se colocaba la Capital Airlines, que había transportado durante el mismo período casi dos millones de personas. Otras siete compañías menores llevaron pasajeros en cantidades que se situaban entre los 500.000 y un millón.

### TRAFICO INTERNACIONAL

El extraordinario incremento alcanzó también al tráfico internacional, en el que a partir de 1942 se había unido a la poderosa Pan American una compañía muy emprendedora, la American Export Airlines. Después, el 5 de julio de 1945, la TWA se sumó a los transportes internacionales al ser autorizada a abrir líneas transatlánticas que tenían en-

laces hasta la India, cruzando el Mediterráneo y el Medio Oriente. No tardó en juntarse a ellas la Northwest Airlines, a través del Pacífico hasta Japón. América del Sur tuvo la Braniff International y en la zona del Caribe operó la Chicago and Southern Airlines.

El Atlántico Norte, que seguía siendo la ruta de más prestigio, continuó teniendo dividido su servicio entre la Pan American, TWA y American Export. Esta última pasó a ser conocida, a partir del 3 de noviembre de 1945, en la American Overseas Airlines.

El transporte europeo no quiso quedarse atrás y presentó una eficaz y dura competencia al norteamericano. En 1950, las compañías que operaban en el Atlántico Norte eran diez; cinco años más tarde habían llegado a catorce, y en 1960 eran dieciocho. A pesar de ello, las tres compañías norteamericanas consiguieron mantenerse en los primeros lugares. Así, de los 240.000 pasajeros que durante el año 1948 se transportaron a través del Atlántico, 55.000 eligieron la Pan American, 48.000 la TWA y 45.000 la American Overseas. En 1960 las ventajas se mantenían, pues de 1.799.000 pasajeros transatlánticos, la Pan American llevó 368.000 y la TWA 243.000 personas.

Durante el año 1960 las noventa y dos compañías aéreas que formaban parte de la IATA (asociación internacional que reúne a las compañías de transporte aéreo) transportaron un total de más de cien millones de pasajeros. Las líneas estadounidenses se acercaban a las sesenta y entre todas se apuntaron más del 50 por 100 de las personas transportadas. De ellas, las cuatro más importantes y la Pan American llevaron a casi el 40 por 100 de esos pasajeros.

No se modificaron mucho las proporciones diez años más tarde, ya que de 382 millones de pasajeros, el 45,8 por 100 fue transportado por compañías norteamericanas; Aeroflot llevaba el 19,6 por 100, las líneas europeas el 16,3, las japonesas casi el 4 por 100, el 2,8 las sudamericanas, el 2,6 las canadienses, el 1,7 las australianas y el 7,4 por 100 las del resto del mundo.



Douglas DC-6. 1951, USA



Aero Commander 560. 1954, USA



## Etapas de una conquista

**EL enorme prestigio mundial alcanzado por las líneas aéreas de los Estados Unidos y, en general, por todo su mundo aeronáutico, se forjó a través de intensas etapas de trabajo hecho con firmeza y con tesón, de estudios minuciosos y afinados, de pruebas incesantes, de innovaciones producto de los ingenios más avanzados.**

La industria de la aviación de los Estados Unidos progresó a lo largo de los decenios e hizo conquistas, a veces espectaculares, otras veces insignificantes en apariencia, en el curso de su trayectoria; unas conquistas que no se limitaron a trazar unas líneas determinantes en cuanto al desarrollo del tráfico aéreo en el país, sino que acabaron por imponer unas condiciones a la estructura global del transporte aéreo del mundo entero.

La primera etapa destacada fue la del motor a reacción. Es cierto que en el curso de la década de los cincuenta Gran Bretaña y la Unión Soviética lograron aventajar a los Estados Unidos en cuanto que se adelantaron en el tiempo para poner en servicio un aparato de línea que fuera movido por turbo reactores. Pero este relativo retraso fue recuperado con gran rapidez lo mismo desde el punto de vista cuantitativo como del cualitativo.

El mérito correspondió, durante aquella época, al famoso aparato de la Boeing, el 707. Con él no se disponía únicamente del primer avión *jet* comercial que se había realizado en los Estados Unidos. Se tenía también el primero de una numerosa familia que había de convertirse en la más característica del transporte del mundo occidental; era el fundador de una serie de aparatos que siguen siendo grandes figuras en las pistas de los aeropuertos internacionales.

Desde luego, el Boeing no estuvo solo sin que ningún otro aparato le disputara la primacía. Le siguieron otros dos grandes de la industria norteamericana, los aviones de Douglas y Lockheed, sus antiguos rivales. Entre los tres, en reñida competencia, se repartieron el mercado mundial. Sólo hubo en este campo una excepción, la del monopolio soviético, que por sus peculiares características no puede computarse en igualdad de condiciones a la hora de trazar una historia entre firmas y marcas que compitieron libremente.

A pesar de que sus rivales Douglas y Lockheed intentaron seguirle muy de cerca e incluso aventajarle, o quizá precisamente debido al estímulo de estas circunstancias, la Boeing volvió a marcar un hito importantísimo en las etapas de la conquista norteamericana.

Efectivamente, durante la década de los setenta inauguró la época de los que se conocieron como «wide-bodies», gigantes asombrosos que se dedicaron al transporte, con capacidades antes nunca alcanzadas. El *Jumbo 747* fue el protagonista de esa parte de la historia y su aparición significó un importante triunfo no sólo para la casa que lo lanzó, sino para toda la industria aeronáutica de los Estados Unidos.

### LA CLAVE DEL ÉXITO

Pero precisamente la clave del éxito estuvo en todo momento en avanzar más y más, en no contentarse con los laureles conseguidos. Gra-

cias a esa política, la Boeing consiguió conservar un puesto envidiable entre todas las compañías mundiales. Y gracias también a ello, a comienzos de la década de los ochenta lanzó al mercado unos nuevos aparatos que debían hacer frente al nuevo reto de los tiempos: el ahorro de combustible. Surgieron de esa manera los Boeing 767 y 757.

En cuanto a la discutida categoría de los aparatos supersónicos, los Estados Unidos decidieron mantenerse al margen. No fue su tecnología lo que hizo retrasarse a los norteamericanos, puesto que en ese campo su capacidad es sobrada, sino sus condicionamientos económicos. El avión supersónico ha quedado para gloria de Francia e Inglaterra.



Lockheed L-188 Electra. 1958, USA



Grumman G-159 Gulfstream I. 1958, USA





Armstrong Whitworth A.W.650 Argosy. 1959, GB



Avro 748 Serie 1. 1960, GB



Vickers Vanguard 953. 1961, GB



BAC Super VC10. 1964, GB



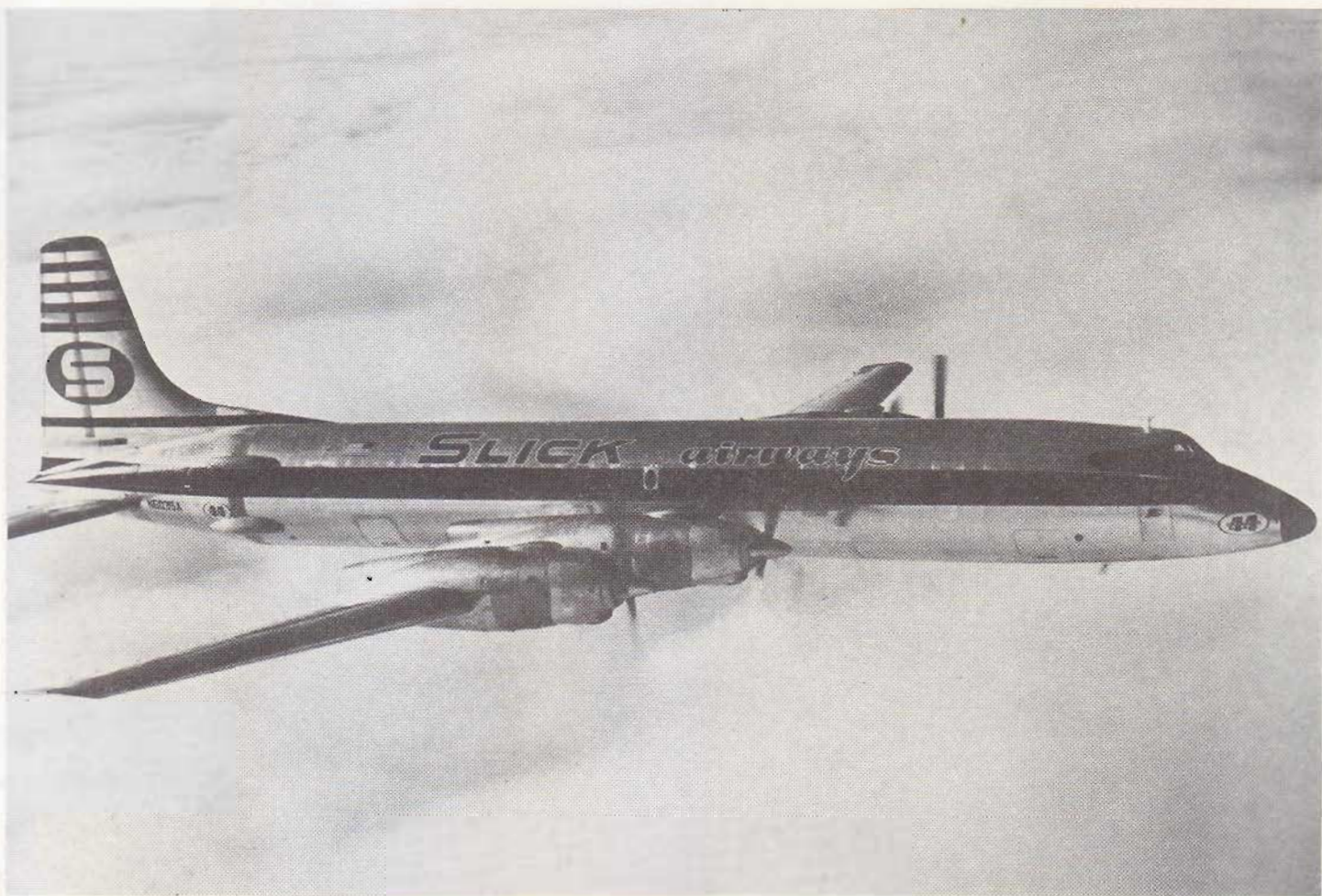
Hawker Siddeley Trident. 1964, GB



Britten-Norman BN-2A Islander. 1966, GB



## Ascensión de la BEA



Canadair CL-44D-4. 1960, CDN



De Havilland DHC-6 Twin Otter 300. 1969, CDN



De Havilland DHC-7 Dash 7. 1975, CDN



**P**OR importante que fue el papel de los Estados Unidos en el mundo del transporte aeronáutico, no puede decirse que ha sido exclusivo. En el mundo occidental hubo dos países que consiguieron mantener puestos destacados desde la época final de la última guerra mundial hasta los tiempos actuales. Fueron Gran Bretaña y Francia.

Cuando terminó la guerra, el transporte aéreo británico se hallaba en serios apuros, debidos principalmente a problemas de tipo organizativo y técnico. Los únicos aviones que en aquellos años eran capaces de ser competitivos eran los norteamericanos, y esa clase de aparato no existía en Gran Bretaña. El país se encontraba, pues, en la necesidad de preparar proyectos de nuevos aparatos comerciales y para ello debía partir de cero. Debía recuperar la gran desventaja que tenía en esos momentos, pero no era esa su única tarea, sino también preparar la transición adecuada, lo que comportaba no pocos riesgos precisamente en el momento en que se pretendía el resurgir de la industria aeronáutica.

Hubo que plantear de nuevo la estructura organizativa y en ese sentido se dio un primer paso con la separación de todo lo que concernía a los enlaces europeos de lo que afectaba a la red intercontinental.

Gran Bretaña disponía de una prestigiosa compañía, la BOAC, que a lo largo de los años que duró la guerra había transportado cerca de 280.000 pasajeros. Sus vuelos totalizaban más de 91 millones de kilómetros y su flota de aviones contaba con 160 aparatos de diversos tipos y de distintas procedencias. El 1 de agosto de 1946, la BOAC ya

no fue única. En esa fecha nació la British European Airways, que a partir de entonces sería conocida en el mundo entero como BEA.

La recién creada compañía nació con notable dinamismo y con encomiable flexibilidad, y, de esa manera, los resultados positivos no se hicieron esperar.

### ABSORCION

Dentro de la reorganización general entró también la absorción de la flota de la British Latin American Airlines (BLAIR) por la BOAC, lo que se realizó en septiembre de 1945. La compañía cambió además de nombre y pasó a llamarse British South American Airways. A continuación, su política se encaminó a dar mayor importancia a los enlaces con América del Sur.

La industria británica se impuso un frenético ritmo de trabajo y gracias a ese extraordinario esfuerzo pudo lanzar muy pronto aparatos modernos, correspondientes al nuevo tipo que imperaba en las líneas comerciales. Aparte de ello, se compraron también aviones americanos.

Hubo otra circunstancia que influyó muy favorablemente en el desarrollo aeronáutico británico. Fue que los técnicos ingleses sacaron un partido muy ventajoso de la experiencia que les había proporcionado la guerra en materia de motores. Así, gracias a ello, fueron capaces de lanzar el primer motor de turbina.

Los pasos básicos en ese aspecto comenzaron a darse con la aparición del *Viscount*, que se produjo el 16 de julio de 1948, y la del *Comet*, el 27 de julio de 1949. El *Viscount* fue el primer aparato turbohélice de pasajeros y el *Comet* el primer *jet* de tipo comercial del mundo. Es cierto que el *Comet* no tuvo un comienzo muy afortunado, ya que, después de realizar el primer enlace comercial el 2 de mayo de 1952, sufrió dos accidentes el mismo año, en 1954, uno el 10 de enero y otro el 8 de abril, que hicieron perder cuatro años y medio. En cambio el *Viscount* fue un éxito total.



Short Skyvan. 1967, GB



BAC One-Eleven-500. 1967, GB



## Ascensión de la BEA

**P**ARA la ascensión de la BEA (British European Airways) al primado de las compañías aéreas de Europa, fue una pieza fundamental la utilización de los nuevos turbohélices que la industria aeronáutica inglesa estaba produciendo en los años cincuenta. El afortunado comienzo de esta utilización se produjo el 29 de julio de 1950.

La ascensión de la BEA fue rápida y continua: en 1955 era la primera aerolínea europea. Su registro de pasajeros señalaba aquel año un millón de ellos en las rutas internacionales y cerca de 850.000 en las interiores. Cinco años después, en 1960, estas cifras se habían duplicado exactamente: dos millones de pasajeros en las rutas internacionales y 1.700.000 en los vuelos interiores.

La otra compañía nacional británica, la BOAC (British Overseas Air Company), llegó aquel mismo año a superar la cifra de 700.000 pasajeros en las rutas intercontinentales, cuando en 1955 el número era apenas de 300.000. A finales del decenio de 1950, la BOAC había superado en pasajeros transportados a la antes superior Air France.

### TERCER PUESTO

En 1970, Gran Bretaña había alcanzado el tercer puesto absoluto entre todas las líneas del mundo: sus compañías habían transportado 2.293 millones de toneladas/kilómetro en total, entre pasajeros, mercancías y correspondencia. A lo largo del decenio de 1970, la posición de las compañías británicas se siguió manteniendo, tras los Esta-

dos Unidos y la Unión Soviética, con un total de 6.290 millones de toneladas/kilómetro.

En 1974, la BEA y la BOAC se unificaron para formar una nueva compañía, la British Airways, BA. En términos absolutos, esta nueva compañía nacional había transportado en 1979, en servicios regulares, 16.906.000 pasajeros. Era, desde luego, la primera compañía europea.

Fue a mediados de los años setenta cuando comenzó la explotación del avión anglo-francés *Concorde*. Fue el comienzo de una nueva etapa marcada más por el prestigio que por consideraciones prácticas. La British Airways puso en servicio el supersónico de línea el 21 de enero de 1976, en el trayecto Londres-Bahrein. El 24 de mayo se prepararon los enlaces con América del Norte, primero hasta Washington y más tarde a Nueva York, que inicialmente había denegado el permiso de aterrizaje y vuelo al *Concorde* por las perturbaciones que podían causar los ruidos de sus motores en los núcleos de población sobrevolados.

### CRISIS

La crisis del petróleo, iniciada a mediados de los años setenta, supuso para la BEA, igual que para todas las compañías del mundo, una etapa, que se ha prolongado en la primera mitad de los años ochenta, de relativa austeridad. El crecimiento de los años anteriores se vio limitado por la recesión mundial y se entró en una fase de durísima lucha por la supervivencia de las compañías aéreas. Por supuesto, la crisis no se planteaba en estos términos agudos para las compañías nacionales de las dimensiones de la BA, pero lo cierto es que ya no se podía contar con un desarrollo limitado como el que parecía señalarse en la década anterior.

El abaratamiento del petróleo apuntado a mediados de la década de los ochenta y aparentemente consolidado, de manera que parece sugerir una prolongación considerable de los nuevos precios, supone para las compañías como la BA el posible comienzo de una nueva época de expansión.



De Havilland DHC-2 Beaver. 1947, CDN



De Havilland DHC-4 Caribou. 1958, CDN





Hawker Siddeley 125-700. 1976, GB



SAAB A-2 Scandia. 1946, S



Sud-Est SE-2010 Armagnac. 1949, F



Breguet Br.763 Provence. 1951, F



## Concorde y Airbus



BAC Aérospatiale Concorde. 1969, F-GB



Dassault Mercure 100. 1971, F



Aérospatiale SN-601 Corvette. 1972, F



Dornier Do.27. 1953, D



Dornier Do.28 A-1. 1959, D



**L**A historia de la aviación comercial francesa después de la Segunda Guerra Mundial es una competición en la que se combinan el mantenimiento de un alto nivel de evolución tecnológica y la voluntad política de sostener el prestigio nacional en las empresas aeronáuticas. En las cuatro décadas pasadas, el papel francés ha sido relevante.

Para comenzar, con el retorno de la paz en 1945, la aviación comercial francesa tuvo que enfrentarse con una reconstrucción radical. Las líneas aéreas que sobrevivían a la ocupación alemana fueron nacionalizadas, y el 1 de enero de 1946 se constituyó la Société Nationale Air France, cuyos comienzos fueron una reorganización total del dispositivo aéreo comercial francés.

Sin embargo, la recuperación fue rápida. La base de esta reconstrucción fue una política muy acertada con respecto al material de vuelo. En lugar de optar por soluciones unilaterales o restringidas, los franceses establecieron una política muy diversificada. Por un lado, no escatimaron estímulos a la industria aeronáutica. Esto venía obligado por una larga tradición de vanguardia en la construcción de aviones desde los primeros tiempos de la existencia del aeroplano. La investigación y la construcción aeronáuticas se vieron generosamente apoyadas por una política tanto de prestigio como de visión comercial del futuro.

Por otro lado, la compañía nacional francesa no dudó en ningún momento en dotarse del material de vuelo de máxima calidad existente en el mercado internacional. Si aquello era bueno para la industria, esto último resultaba funda-

mental para las líneas aéreas. Por tanto, la Air France estuvo siempre equipada con máquinas de primer orden, extraordinariamente competitivas, y rápidamente se impuso en el campo europeo.

Esta política combinada dio su mejor fruto con la aparición del *Caravelle*, un birreactor que de un solo salto llevó a la industria aeronáutica francesa a la altura de la norteamericana. El *Caravelle*, puesto en servicio por la Air France a mediados de 1959, consiguió aquello en lo que fracasó el *Comet* inglés: imponerse en el mercado. Era un avión de muy acertadas características, cuya fórmula constructiva, con dos reactores de cola, fue imitada una y otra vez por diversos constructores en los años siguientes.

El éxito de la Air France en los años cincuenta y sesenta estuvo muy ligado a esta máquina. En el sector intercontinental, la compañía fue la primera de Europa en 1955, con más de 450.000 pasajeros transportados.

Sin embargo, en 1960 su primer puesto había pasado a ser segundo, frente a la ascendente BOAC, aunque el número de pasajeros había aumentado hasta casi 700.000.

### BUEN PUESTO

En el campo europeo (con 650.000 pasajeros) y en el doméstico (con 450.000), la Air France mantuvo un buen segundo puesto tras la BEA en 1955, puesto que seguía sosteniendo en 1960, con más de 1.250.000 pasajeros.

Esta posición se sostuvo a lo largo de toda la década de los setenta, pese a la crisis del petróleo, que tan duramente afectó a las naciones europeas.

En 1979, Francia se encontraba en quinta posición absoluta internacional, con 5.140 millones de toneladas/kilómetro, detrás de (en orden ascendente) Japón, Gran Bretaña, Unión Soviética y Estados Unidos.

Solamente en sus vuelos regulares la compañía francesa transportó 10.767.000 personas aquel mismo año. A comienzos de los años ochenta seguía su progreso.



Sud Aviation SE-210 Caravelle. 1959, F



Dassault Mystère-Falcon 20. 1963, F



## Concorde y Airbus

**EN su lucha por liberarse de la absoluta dominación americana en el campo de la aviación comercial, Europa consiguió en las dos últimas décadas dos aviones que son un hito en la historia de la aeronáutica. Uno de ellos es el Concorde y el otro el Airbus, importantísimos ambos en el desarrollo reciente de la aviación.**

El Concorde fue producto del orgullo nacional y el ansia de superación tecnológica que se combinaron en Francia y en Gran Bretaña para producir un avión comercial supersónico. El esfuerzo paralelo, por separado, primero se unió en un proyecto común anglo-francés destinado a consolidar el papel de vanguardia en el campo aeronáutico conservado en Europa desde finales de la Segunda Guerra Mundial.

Fue el 21 de enero de 1976 cuando el Concorde entró en servicio simultáneamente en la BA (Londres-Bahrein) y en Air France, que inauguró con este avión la ruta «Mach 2», entre París y Río de Janeiro, vía Dakar.

Los Estados Unidos se habían retirado de la competición por el supersónico civil llevados de un sensato cálculo de rendimientos. En Francia y Gran Bretaña las consideraciones de prestigio se impusieron a todo cálculo (con muchas dudas por parte británica), y el resultado fue, en efecto, el avión más prestigioso del mundo, pero también el de más caro mantenimiento. Más de una vez se ha pensado en retirar el Concorde, pero el prestigio se impone. El Concorde podía haber sido un éxito comercial si las grandes compañías americanas lo hubieran aceptado, pero sólo la BA y Air Fran-

ce, compañías nacionales, están dispuestas a cargar con el peso de una operación antieconómica. Los años pasados, la crisis del petróleo aumentó la poca rentabilidad del Concorde.

### EXITO COMERCIAL

La otra gran empresa europea en el campo aeronáutico ha sido, por el contrario, un éxito comercial, pese a la primera resistencia de las compañías aéreas a adquirir un avión de construcción no americana.

La realización del Airbus Industrie A.300 Airbus fue, en efecto, una importante etapa en la evolución del transporte aéreo que se cubrió en Europa en el transcurso de los años setenta. Para fabricarlo se constituyó en 1970 un consorcio de compañías de Francia, Gran Bretaña, Alemania, Holanda y España. El resultado fue un notabilísimo birreactor de gran capacidad para medio alcance, que entró en servicio con Air France en mayo de 1974.

El A.300 Airbus fue inicialmente hostilizado por los colosos industriales americanos, que arrastraban tras de sí a las grandes compañías aéreas mundiales. En los comienzos de su aventura comercial, el Airbus estuvo muy a punto de sufrir una muerte rápida por falta de compras, a pesar de que se trata de un avión excelente, tanto por su diseño y características como por su adaptación a un mercado bien definido. La indudable validez del aparato terminó imponiéndose y ha llegado a ser el avión más solicitado dentro de su categoría. En efecto, a comienzos de los años ochenta, el Airbus, en sus diferentes versiones, cubría el 50 por 100 del mercado occidental de los «wide-bodies» de medio radio de acción.

La temprana utilización de este aparato por Air France, que supo ver en él excelencias muy apreciables, sirvió para reforzar la posición de la compañía nacional francesa en el sector mundial.

Tanto el Concorde como el Airbus marcan una nueva etapa en la reconstrucción de la industria aeronáutica europea.



Airbus Industrie A.300 Airbus. 1964, F-GB-D-NL-E

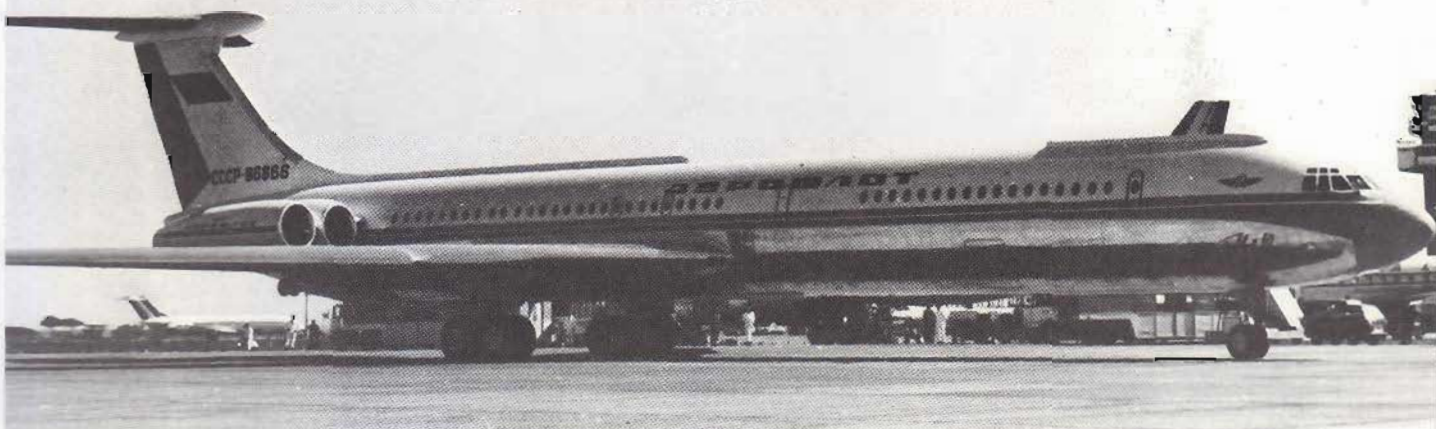




Ilyushin Il-18. 1957, URSS



Antonov An-12. 1960, URSS



Ilyushin Il-62. 1963, URSS



Tupolev Tu-124. 1960, URSS



Tupolev Tu-134. 1970, URSS



## Centenares de aerolíneas



Fokker F.28 Mk.1000. 1971, NL



Fokker F.27-500 Friendship. 1967, NL



Fokker F.27-100 Friendship. 1958, NL



Cant Z.511.1940, I



SIAI Marchetti S.M.95. 1946, I



Fiat G.212. 1947, I



**L**A más grande compañía aérea de todo el mundo es, sin lugar a dudas, la Aeroflot soviética. Desde la posguerra en adelante, la enorme compañía estatal ha sido en todo momento el gran antagonista de las compañías aéreas occidentales. La compañía es autónoma en cuanto a material y también en cuanto a organización.

La Aeroflot ha conseguido ocupar de forma solidísima un segundo lugar en el transporte aéreo internacional, si se da el primero al conjunto de la infinitud de compañías americanas en su totalidad.

Unas cuantas cifras podrán darnos una aproximación al volumen de tráfico que mueve este coloso: en 1970 el total de toneladas por kilómetro transportadas por la compañía estatal soviética era de 8.917 millones, frente a los 26.537 millones que transportaron la totalidad de las compañías de los Estados Unidos. En 1979 las cifras respectivas eran 17.000 millones y 47.150 millones. En cuanto a pasajeros, la Aeroflot ha transportado nada menos que 500 millones de personas en sus 4.400 rutas desde 1975 a 1980.

La expansión de la compañía soviética, tras el segundo puesto que conquistó inmediatamente antes de la Segunda Guerra Mundial entre las líneas europeas, detrás de la antigua Lufthansa del III Reich, ha sido prácticamente continua. Nada más terminada la guerra se preparó un enorme programa de relanzamiento y reconstrucción total de la compañía, en virtud del cual la Aeroflot fue dotada de aparatos nuevos y modernos. Al mismo tiempo su red de en-

laces se amplió hasta cubrir un total de 175.000 kilómetros.

En 1950, la compañía estatal había ya transportado 1.600.000 pasajeros y más de 181.000 toneladas de mercancías y correspondencia sobre una red que llegaba ya a los 300.500 kilómetros. Cinco años más tarde las cifras habían aumentado hasta 2.500.000 pasajeros, casi 259.000 toneladas de mercancías y la red llegaba a los 321.000 kilómetros. Otro salto aún mayor se advierte en las cifras correspondientes al año 1959, que son 12.300.000 pasajeros, que volaron sobre una red de 355.000 kilómetros. En 1965, la red era de 500.000 kilómetros, sobre los cuales volaron 42.000.000 de pasajeros. A su vez, el correo y las mercancías llegaron al millón de toneladas transportadas.

Este extraordinario desarrollo del transporte y de la red de enlaces fue acompañado y sostenido por una producción industrial del más elevado nivel. Durante casi dos años Aeroflot mantuvo la primacía mundial de ser la única compañía aérea que poseía en servicio regular un reactor comercial. Esta etapa histórica, que aunque breve no fue menos importante, comenzó el 15 de septiembre de 1956, que fue la fecha del vuelo inaugural del Tupolev *Tu-104*, y concluyó el 4 de octubre de 1958, con la vuelta al servicio del malhadado avión británico *De Havilland Comet*, anteriormente retirado por la serie de accidentes causados por la llamada «fatiga del metal».

La Aeroflot siguió sirviéndose de nuevos aparatos, todos ellos de vanguardia. Figuraron entre ellos los turbohélices Antonov *An-10* e Ilyushin *Il-18*, el gigantesco Tupolev *Tu-114*, los reactores Tupolev *Tu-124*, *Tu-134* y *Tu-154*, a los que se sumó como último en esta serie evolutiva el primer «wide-body» soviético, el Ilyushin *Il-86*.

Por supuesto, el más famoso de los aviones que ha puesto en servicio la compañía soviética ha sido el supersónico Tupolev *Tu-144*, semejante al *Concorde* anglo-francés. Este avión, del que tanto se habló, se puso en servicio más por razones de prestigio que para su empleo efectivo.



Tupolev Tu-114 Rossiya. 1957, URSS



## Centenares de aerolíneas

**A**CTUALMENTE, no solamente las grandes potencias, los países más desarrollados y avanzados disponen de poderosas y omnipresentes líneas aéreas. También los países más modestos, los más pequeños o los que no desempeñan papeles preponderantes tienen sus aerolíneas que llegan a los más dispares lugares.

El panorama de nuestros días es muy diferente de aquel que precedió a la Segunda Guerra Mundial. El conflicto alteró no sólo el mapa político del mundo, sino también la distribución de la riqueza, y con ello influyó decisivamente en el reparto del poderío aéreo. Y así, en el transporte por avión se refleja el estado general de la fuerza de los países.

El Japón ofrece uno de los ejemplos más interesantes de evolución en este campo. Como sabemos, fue una nación extraordinariamente afectada por la guerra y sus consecuencias. Pero desde entonces ha sabido acometer la tarea de reconstrucción con tal acierto y tanto ímpetu que ahora se halla en el cuarto lugar absoluto en la clasificación mundial de la aviación comercial en lo que a tráfico se refiere. En 1979, las líneas aéreas del Japón transportaron 5.840 millones de ton/km, lo que las colocaba muy cerca de las compañías americanas, británicas y soviéticas.

Otra compañía digna de ser destacada por su ascensión gracias a su eficacia y a la calidad de su servicio es la Lufthansa, descolante entre las compañías europeas. También durante el año 1979 la aerolínea alemana se hallaba en el tercer puesto europeo por el volumen de sus actividades y en el séptimo mundial siguiendo inmediatamente a Canadá. En

ese período la Lufthansa transportó 3.450 millones de ton/km y llevó, en servicios regulares, a 12.843.000 pasajeros en total.

Un país que había sido de los más entusiastas en el desarrollo de la aviación y que tuvo una recuperación lenta y dificultosa después de la guerra fue Italia. Para que pudiesen constituirse dos compañías oficiales fue necesaria la participación de otras dos extranjeras. Así, la BEA, con el 30 por 100, y la TWA, con el 40, hicieron posible el nacimiento, en 1946, de Alitalia y de Linee Aeree Italiane (LAI).

Una vez constituidas, las dos compañías italianas emprendieron una actividad entusiasta y en muy poco tiempo pudieron tener a punto una aceptable red de enlaces internos. No tardaron tampoco en extender sus actividades al campo internacional y así establecieron nuevas líneas.

Lo mismo que había ocurrido en otros países, también en Italia se apresuraron a surgir nuevas sociedades alentadas por el éxito de las existentes. Cuatro de las nuevas se agruparon en 1949 y dieron nacimiento a la que se conoció con el nombre de Ali-Flotte Riunite. Sin embargo, la nueva



VFW-Fokker 614. 1971, D

compañía no tuvo suerte. Sus actividades se vieron forzadas a cesar el 31 de marzo de 1952, por haberse declarado en quiebra la sociedad. Posteriormente fue absorbida por la LAI, que se vio reforzada de esa manera.

Pero tampoco había de quedarse así el panorama italiano, ya que en 1957 se vieron unificadas las dos compañías oficiales. Por fin, el 1 de septiembre se creaba la Alitalia-Linee Aeree Italiane. A partir de ese momento su suerte se afianzó y las actividades fueron tomando incremento gracias a un prestigio que se iba ganando paulatinamente. De ese modo, por ejemplo, a finales de la década de los setenta la compañía estatal italiana, que era la única dedicada al transporte aéreo internacional, podía enorgullecerse de haber transportado en sus vuelos regulares 6.585.000 millones de pasajeros. El total de ton/km de Italia era de 1.620 millones, lo que colocaba al país en el décimotercer puesto de la clasificación internacional que hace la Organización Internacional de la Aviación Civil, OACI.



MBB HFB 320 Hansa. 1964, D





Tupolev Tu-154. 1975, URSS



Ilyushin Il-86. 1976, URSS



De Havilland DHC-3. 1951, CDN



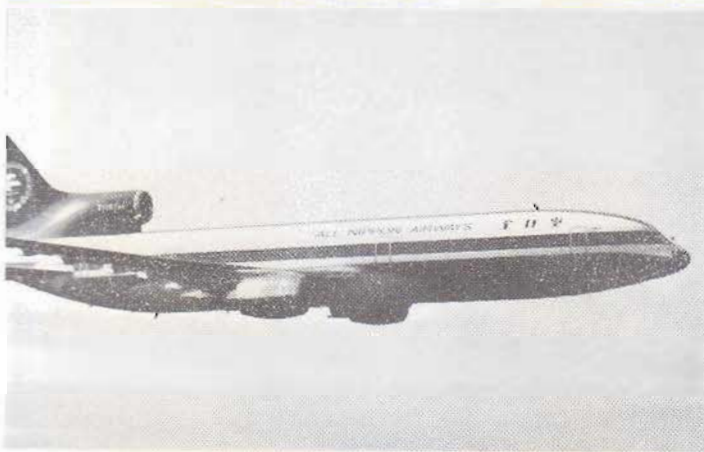
Canadair C-4. 1947, CDN



## La conquista del silencio



Boeing 747. 1969, USA



Lockheed L-1011 TriStar. 1976, USA



NAMC YS-11-100. 1964, J



I.A.45 Querandi. 1957, RA



I.A.35-X-III. 1960, RA



**E**l progreso de la aviación ha estado directamente unido, desde los comienzos, al progreso de los motores. Si se considera la evolución de los motores desde la Segunda Guerra Mundial en adelante, se advertirá que ha permitido una transformación radical de los aviones imposible sin el progreso de los propulsores.

En efecto, estos motores han permitido que se pase de los aviones de hélice incapaces de atravesar el Atlántico a reactores que lo atravesaban, primero con escalas y después sin ellas.

A pesar de todo, se olvida a menudo que el factor primordial para la evolución de la aeronáutica ha sido siempre el motor. Lo único que permitió a los hermanos Wright iniciar la conquista del aire fue el haber logrado un motor de gasolina suficientemente potente y ligero, cosa que sus inmediatos predecesores no consiguieron. Y actualmente el desarrollo de la aviación civil está aún más estrechamente ligado que nunca al avance en los sistemas de propulsión. Sin embargo, es preciso dejar sentado que no está a la vista ninguna clase de motor de propulsión nuclear o que utilice otra clase de combustible que la habitual hoy día.

Es evidente que no faltan estudios meritorios, pero todos los expertos están de acuerdo en que, por lo menos hasta comienzos del siglo XXI, la propulsión de los aviones estará encomendada a motores que consuman productos derivados del petróleo: queroseno para los motores de turbina, gasolina para los de pistones.

Con todo, el potencial de desarrollo del motor de turbina

es muy considerable y son posibles avances muy notables. En lo que respecta a los aviones comerciales, estos avances se refieren sobre todo al aumento del radio de acción en relación con la carga, la economía de operación, la fiabilidad, la disminución del ruido y la reducción de materias dañinas en los gases de combustión.

Respecto a este último punto, se han solido hacer afirmaciones muy inexactas. A causa de su ciclo término particular, el motor de reacción descarga en el aire una cantidad de materia contaminante 20 veces más baja por kilogramo que un motor equivalente de pistones. Las cifras son de 7 a 10 gramos, frente a 170. Para transportar a una persona a lo largo de 1.000 kilómetros la producción de estas materias es, como promedio, la siguiente: avión con motor de pistones, 5 kg; tren con locomotor Diesel, 2 kg; automóvil, 1 kg; reactor subsónico de la primera generación, 0,7 kg; reactor de la segunda generación, 0,5 kg. En el mundo de la industria que quema carbón y descarga en el aire 450 millones de toneladas de sustancias contaminantes la aviación de todo el mundo no produce más que una tonelada. Este es un ejemplo claro de lo que significan los motores modernos.

### LEYES IMPORTANTES

Un factor muy importante en esta evolución han sido las leyes federales de los Estados Unidos, que castigan rigurosamente a las compañías cuyos aviones emiten humos, lo que ha obligado a todas ellas a montar propulsores convenientemente modificados.

La reducción, o incluso la eliminación total de las emisiones de humo, se obtiene mediante una configuración apropiada de las cámaras de combustión. Se ha llegado así a la realización de cámaras de combustión anulares que han terminado por suprimir prácticamente el fenómeno.

Esto equivale, por supuesto, a decir que los progresos en este campo han sido tales, que difícilmente se conseguirá llegar a resultados más avanzados aún.



Tupolev Tu-144. 1968, URSS

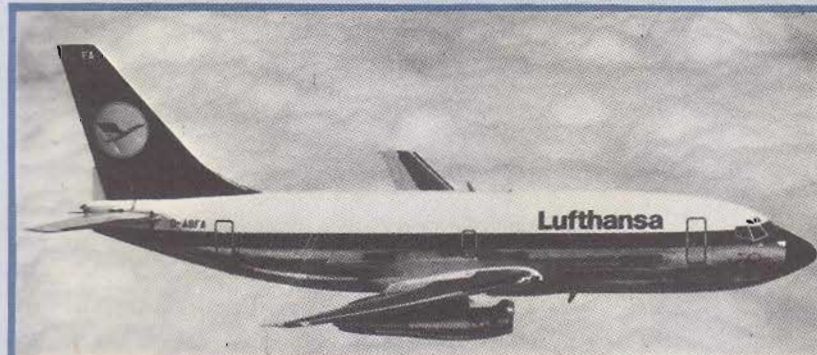


## La conquista del silencio

**E**N el campo de la reducción del ruido de los motores hay todavía mucho que conseguir, aunque lo ya logrado no es nada despreciable. Hubo tiempos en que el roncar de los motores de pistones no molestaba a nadie e incluso se consideraba un signo de progreso, pero hoy la realidad es muy distinta y menos satisfactoria.

Hasta tal punto es eso cierto, que el problema de los ruidos bloqueó la entrada en servicio del nuevo aeropuerto japonés de Tokio-Narita, totalmente acabado en sus instalaciones y pistas.

Las primeras medidas para reducir el ruido cuando se inició la era de los reactores fueron negativas: reducción del tráfico en las horas nocturnas, reducción de velocidad a ciertos límites en la fase de despegue de los aviones (procedimiento peligroso), limitaciones a la construcción en las vecindades de los aeropuertos... Pero estas soluciones deben ir acompañadas de una actuación directa y positiva sobre la técnica constructiva de los motores, principales productores del ruido.



Boeing 737. 1967, USA



Boeing 727. 1967, USA

Es erróneo asociar sin más el ruido a la potencia del motor. Los motores de hace una decena de años producían mucho más ruido que los colosos de más de veinte toneladas de los «wide-bodies» de hoy.

### DOS FUENTES

El ruido tiene dos fuentes principales: las partes móviles del motor y la elevada velocidad de expulsión de los gases calientes que surgen de la tobera de salida y se mezclan con el aire. Esta es la principal causa de ruido que han superado los modernos motores turboventiladores (o turbofan), como el JT9D y, en medida mayor aún, el CF6 y el RB.211.

La reducción del ruido procede de la extracción de potencial del núcleo del motor para mover el gigantesco ventilador (fan) frontal. El cual divide, a su vez, el flujo de aire entrante en el propulsor en dos flujos: uno, a través del compresor y la cámara de combustión, va a la turbina, siguiendo un ciclo análogo a los reactores tradicionales; el otro, frío, acelerado por el ventilador, pasa por conductos especiales, para mezclarse a la salida con los gases calientes, cuya temperatura se reduce entonces enormemente.

### VENTAJAS

Con todo esto no sólo se obtiene una reducción del ruido, sino también una disminución del consumo, además de unas prestaciones superiores aparte de la velocidad.

A las ventajas del turboventilador se añade, para la reducción del ruido, la insonorización de las góndolas de los motores con diversos materiales fonoabsorbentes.

Esto es lo que se refiere a los motores nuevos. ¿Pero qué decir con los motores antiguos en servicio? El remedio, obligado por las leyes federales norteamericanas para todos los aviones que sobrevuelan los Estados Unidos, consiste en un tratamiento antiruido de aquellos motores mediante la instalación de equipos especiales que reducen sensiblemente el nivel sonoro. Su eficacia es notable, pero tiene su precio. En el caso del dispositivo adoptado por la British Aircraft Corporation para su birreactor BAC 1-11, los dispositivos silenciadores suponen un aumento de peso de 196 kg, una disminución del 1 por 100 de la velocidad absoluta de despegue, un aumento del 3 por 100 del consumo específico y un gasto de 100.000 libras.

Aplicado el procedimiento al BAC 1-11 se extendió luego al trirreactor Trident, al tiempo que se preparaban sistemas silenciadores para los reactores Rolls-Royce Viper y otros.

La conquista del silencio, probablemente, tiene una meta inalcanzable, pero la reducción del fragor de los motores es un hecho cierto, que puede irse consolidando con sucesivos avances.





Boeing 720. 1959, USA



Boeing 707-320. 1959, USA



Convair 880. 1961, USA



Convair 990. 1961, USA



Douglas DC-9. 1965, USA



Douglas DC-10. 1972, USA



## Síntesis de la aviación



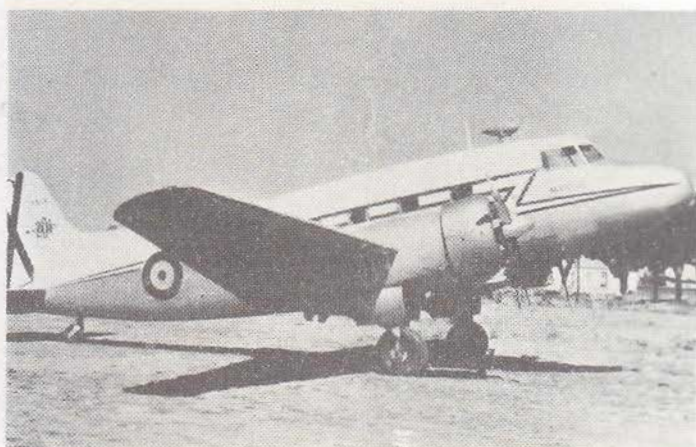
Breda B.Z. 308. 1948, I



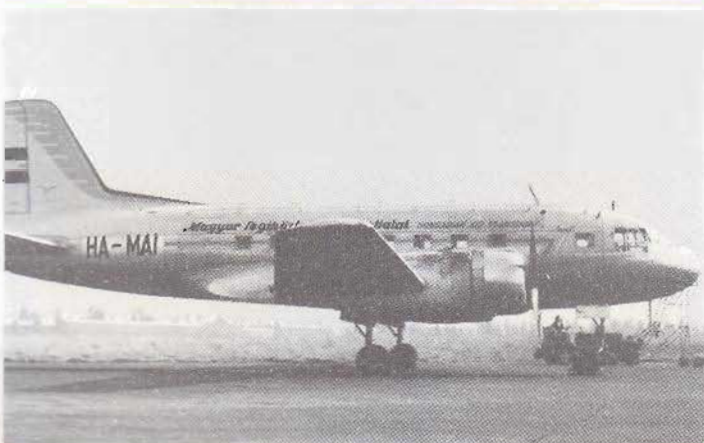
Macchi M.B.320. 1949, I



Piaggio P.166B Portofino. 1962, I



CASA 201 E. 1949, E



Ilyushin Il-14. 1953, URSS



Tupolev Tu-104. 1957, URSS



**C**OMO a lo largo de toda la historia de la aviación, la velocidad sigue siendo en todo momento, y, por tanto, también en los nuevos planteamientos de la aeronáutica, un objetivo primordial. Y, dentro de los intentos por superar esa meta, los esfuerzos se dirigen sobre todo a perfeccionar e innovar los actuales propulsores.

Pero el motor de explosión había dado ya su máximo, con enormes progresos en los aparatos de hélice en lo que se refiere a la velocidad pura, y esto aparecía claro a finales de la Segunda Guerra Mundial.

Llegó, por tanto, la era del motor a reacción, que partió del punto más avanzado del motor de pistones y se encontró con un amplio potencial que desarrollar. Cuando los primeros reactores, militares desde luego, estuvieron consolidados el objetivo siguió siendo una velocidad cada vez mayor; esta vez había que ir más rápido que el sonido.

La meta estaba marcada, pero los problemas eran varios y complejos para poder alcanzarla. Por ejemplo, la técnica de los motores debía ser diferente, y los obstáculos de tipo aerodinámico, surgidos en gran parte por el desconocimiento de las nuevas condiciones y exigencias, no representaban el menor inconveniente. Ejemplo de los tanteos que se debieron hacer es el primer aparato supersónico, el americano Bell X-1, al que se dotó de un motor de cohete y se hizo con tales seguridades en cuanto a solidez que sus alas eran capaces de soportar un bombardero B-36 totalmente cargado. Esto quiere decir

que eran tan robustos, que aguantaban un peso de más de ciento sesenta toneladas.

Las innovaciones alcanzaron todos los puntos de los aviones, especialmente, dentro de las estructuras, las alas. Así comenzaron a cambiar por completo las siluetas de los aviones. Los cielos se vieron surcados por alas en flecha, después por alas en delta y más tarde por alas de geometría variable, que permitían juntar a las ventajas de las superficies de amplio alargamiento con las que eran más adecuadas para conseguir gran velocidad. Se superó la velocidad del sonido, pero esto ya no era bastante. Se quería ir más aprisa aún. Había que doblar o triplicar esa velocidad.

Los problemas que surgieron ante esa ambiciosa meta fueron diferentes. Los más importantes, que al principio parecieron insuperables, se referían al recalentamiento de la superficie de los aparatos debido a la enorme fricción que soportaban. Ya no era la aerodinámica lo que planteaba las dificultades, sino la tecnología de los materiales. Se descubrieron nuevas aleaciones, incluso nuevos metales, que pudieran soportar las terribles temperaturas a las que se les sometía debido a la velocidad.

Se consiguió superar Mach 2 y conquistar Mach 3, y esto lo hicieron no solamente los aviones experimentales, ya que el Concorde vuela actualmente a velocidad superior a Mach 2.

Por ese camino se iba con tesón, trabajo y paciencia hacia lo que parecía una increíble divisoria, la del vuelo estratosférico y la del vuelo espacial. Dos países tuvieron en esta impresionante carrera un papel de indiscutible preponderancia: los Estados Unidos y la Unión Soviética. Sus pasos por el nuevo camino fueron alternativamente de progreso y retroceso, de éxito y fracaso, de entusiasmo y desaliento. Pero si la carrera espacial puede decirse que ha tenido esos dos protagonistas, las investigaciones que con más importancia y profundidad han influido en el desarrollo de esta fase de la aviación se llevaron, sin discusión posible, en los Estados Unidos.



Douglas DC-8-20. 1958, USA



Lear Jet 24B. 1966, USA



**E**L 28 de enero de 1986 quedó marcado como una fecha aciaga en los anales de la aeronáutica. Una fecha que cambiará, sin duda, el rumbo de los vuelos espaciales, aunque todavía no es posible afirmar qué camino seguirán ni cuáles serán sus nuevos derroteros. Ese día ocurrió la tragedia del *space shuttle*, la explosión del *Challenger*.

Entre esa fecha y la de varios años atrás, exactamente el 14 de abril de 1981, transcurrió toda una gloriosa historia de vuelos espaciales. Ese 14 de abril volvía a tierra el *Columbia*, el primer *space shuttle* (lanzadera espacial), la primera nave espacial de la historia. Significaba la última síntesis del desarrollo de la aviación, síntesis de largos años de búsqueda de soluciones, de investigaciones y experimentos, de ininterrumpido progreso del avión y de toda su avanzada tecnología.

Por primera vez la aviación no se había desarrollado principalmente por exigencias de ninguna guerra, como lo había hecho desde su nacimiento. Los fines militares se vieron superados después de la Segunda Guerra Mundial por el irresistible interés de la conquista del espacio por el hombre.

La vuelta a la tierra del *Columbia* marcaba el comienzo de una nueva etapa de la aeronáutica. El lanzamiento de seres humanos al espacio había aparecido como empresa de enorme valor tecnológico, pero desconectada de la vida práctica. Se había visto más como valor emotivo que como algo con posible aplicación concreta.

El *Columbia* venía a modificar esos conceptos. No

se trataba de un vehículo aéreo que debía realizar una sola hazaña, sino de una nave que debía hacer el recorrido entre la tierra y el espacio innumerables veces. Su modo de operar había de ser muy similar al de los aviones de transporte que diariamente enlazan los aeropuertos del mundo entero. Es cierto que el lanzamiento del *Columbia* fue igual que el de un cohete espacial, pero había algo más importante que el lanzamiento, y era el retorno. Esa vuelta, después de describir treinta y seis órbitas alrededor de la tierra, se hizo como la de un aeroplano, no como la de un satélite. Como la de un aeroplano que se basaba en el mismo principio que había atraído a los primeros heroicos aviadores en el vuelo planeado. Así, a su sofisticación en cuanto a los sistemas de a bordo y en cuanto al equipo, el *Columbia* unía los elementos primitivos de la conquista del aire.

Después de vencer las enormes dificultades de la vuelta a la atmósfera a las extraordinarias velocidades orbitales, silencioso, grandiosamente seguro y majestuoso, acompañado sólo por el sonido del aire que silbaba en sus alas, el *Columbia* tomó tierra como un planeador en la pista que se le

había preparado en el seco llano del pequeño lago Rogers, en el desierto de Mojave, en California.

En las últimas décadas los progresos de la aviación han sido gigantescos y continuos. El avión experimental ha escrito con sus triunfos y sus fracasos, con sus pruebas, ensayos y tentativas una nueva historia de la aviación. Sus hitos, las fechas, los lugares, los nombres de los arriesgados pilotos que lo han manejado son todos factores que convergen en una misma meta, la de alcanzar objetivos cada vez más difíciles, que parecen al comienzo más imposibles de conseguir.

Naturalmente, aunque en esta ocasión no ha sido la guerra el acicate, los logros revierten también en la tecnología militar. Pero especialmente la aviación comercial, contemplada actualmente como principal instrumento de progreso, se ha visto beneficiada por la carrera hacia tan ambiciosas metas.



Piaggio P.136 L. 1955, I



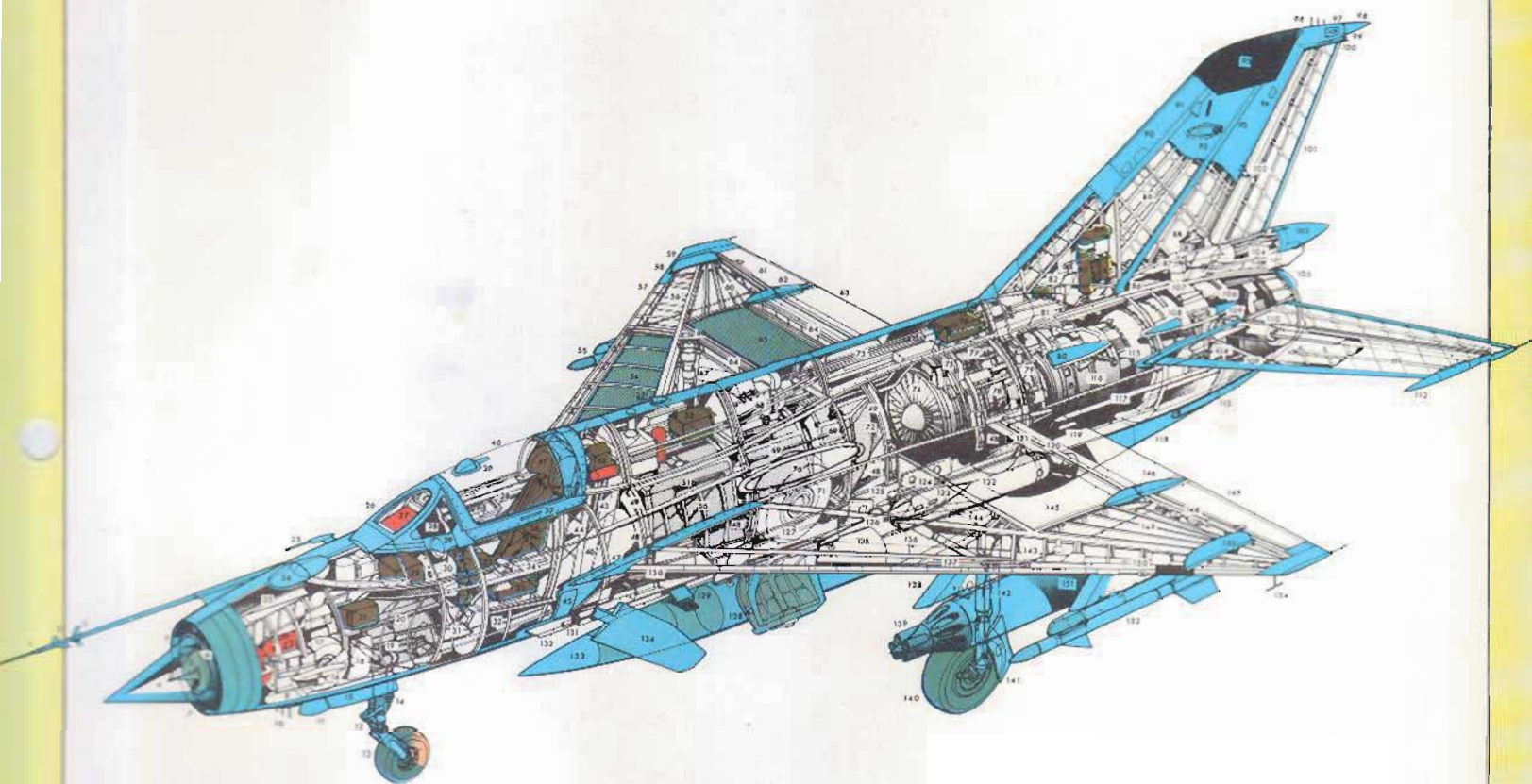
Pilatus PC-9 Porter. 1959, CH



FICHAS	TEMAS	PAGINAS
311, 311A .....	Anatomía del <i>MiG-21</i> .....	1009, 1011
	Ultimos cazas a hélice USA .....	1010, 1012
312, 312A .....	Cazas ingleses y otros, 1944-1947 .....	1013, 1015
	Primeros reactores de la US Navy .....	1014, 1016
313, 313A .....	Primeros reactores soviéticos .....	1017, 1019
	Los ases: M. V. Avdyeyev .....	1018, 1020
314, 314A .....	Reactores ingleses y americanos, 1948-1950 .....	1021, 1023
	Mejores cazas soviéticos, 1948-1953 .....	1022, 1024
315, 315A .....	Primeros reactores franceses, 1949-1956 .....	1025, 1027
	El primer gran caza de Corea .....	1026, 1028
316, 316A .....	Nuevos cazas de la USAF, 1950-1954 .....	1029, 1031
	Los ases: Saburo Sakai .....	1030, 1032
317, 317A .....	Cazas ingleses, 1953-1956 .....	1033, 1035
	Cazas de la US Navy, 1957-1958 .....	1034, 1036
318, 318A .....	Del <i>Delta Dagger</i> al <i>Starfighter</i> .....	1037, 1039
	Cazas soviéticos, 1955-1960 .....	1038, 1040
319, 319A .....	Cazas navales ingleses, 1957-1967 .....	1041, 1043
	Los ases: Roland Beaumont .....	1042, 1044
320, 320A .....	Un caza legendario de 1958 .....	1045, 1047
	Dos grandes cazas de 1959 .....	1046, 1048
321, 321A .....	La base del sistema defensivo sueco .....	1049, 1051
	Cazas Dassault, 1958-1973 .....	1050, 1052
322, 322A .....	Cazas menores de los años ochenta .....	1053, 1055
	Los ases: Arthur Aaron .....	1054, 1056
323, 323A .....	Cazas multiuso de los años ochenta .....	1057, 1059
	Cazas soviéticos de los años ochenta .....	1058, 1060
324, 324A .....	Cazas occidentales de los años ochenta .....	1061, 1063
	Los ases: Richard Bong .....	1062, 1064



## Anatomía del MiG-21



Mikoyan-Gurevich MiG-21 MF



## Últimos cazas a hélice USA

### NORTH AMERICAN F-82G TWIN MUSTANG

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: caza nocturno. Año: 1946. Motor: 2 Allison V-1710, de 12 cilindros en V, refrigerados por líquido, de 1.600 HP cada uno. Envergadura: 15,62 m. Longitud: 12,92 m. Altura: 4,21 m. Peso al despegue: 11.608 kg. Velocidad máxima: 741 km/h a 6.400 m de altura. Techo de servicio: 11.860 m. Autonomía: 3.600 km. Armamento: 6 ametralladoras; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### GRUMMAN F7F-3N TIGERCAT

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: caza nocturno. Año: 1946. Motor: 2 Pratt & Whitney R-2800-34W Double Wasp, radiales de 18 cilindros, refrigerados por aire, de 2.100 HP cada uno. Envergadura: 15,69 m. Longitud: 14,27 m. Altura: 5,05 m. Peso al despegue: 11.666 kg. Velocidad máxima: 700 km/h a 6.766 m de altura. Techo de servicio: 12.400 m. Autonomía: 2.570 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 2 personas.



### GRUMMAN F8F-1B BEARCAT

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: caza. Año: 1946. Motor: Pratt & Whitney R-2800-34W, Double Wasp, radial de 18 cilindros, refrigerado por aire, de 2.100 HP. Envergadura: 10,92 m. Longitud: 8,61 m. Altura: 4,21 m. Peso al despegue: 5.872 kg. Velocidad máxima: 677 km/h a 6.000 m de altura. Techo de servicio: 11.800 m. Autonomía: 1.780 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 1 persona.



**U**NO de los cazas de más éxito después de la Segunda Guerra Mundial fue, sin lugar a dudas, el *MiG-21*, modelo de avión de combate de los años setenta. Con él la industria soviética se puso a la cabeza de las construcciones de aviones militares, y el famoso aparato fue uno de los más temidos del mundo en diversos conflictos.

El *MiG-21* fue un avión tan acertado, que, pese a que su construcción en serie comenzó en 1956, aún se hallaba en período plenamente operativo a finales de los años setenta. Se construyó no sólo en la Unión Soviética, sino en varios países y con él se dotaron las aviaciones de veinte naciones. El *MiG-21* ha sido uno de los hitos más notables de la larga serie de éxitos firmados por los proyectistas Mikoyan y Gurevich, que tantos éxitos han dado a las construcciones aeronáuticas soviéticas.

Por eso, se puede considerar al *MiG-21* el modelo tipo de los aviones de caza de los años sesenta, aunque hubiera aparatos americanos que le disputaran el dominio de los aires. El avión se ha fabricado en variedad de series, en un perfeccionamiento continuo.

1. Tubo de Pitot.
2. Indicador de alabeo.
3. Indicador de picado y trepada.
4. Cuerpo central de la toma de aire.
5. Antena de radar.
6. Deflector de control del estrato límite.
7. Toma de aire del motor.
8. Dirección de tiro.
9. Boca de aspiración del estrato límite.
10. Antena.
11. Portillo de la rueda anterior.
12. Amortiguador de la rueda anterior.
13. Rueda maniobrable.
14. Atenuador de oscilaciones.
15. Acceso al comportamiento de aviónica.
16. Indicador de nivel.
17. Compartimiento de la rueda anterior.
18. Portillo de inspección.
19. Martinete hidráulico de retracción de la rueda anterior.
20. Bifurcación de la toma de aire.
21. Compartimiento de aviónica.
22. Equipo electrónico.
23. Conducto de la toma de aire.
24. Boca de aspiración del estrato límite.
25. Indicador del simulador de esfuerzos.
26. Parabrisas blindado.
27. Soporte de la mira.
28. Tablero de instrumentos.
29. Pantalla de radar.
30. Bastón de mando.
31. Pedales.
32. Cables de mando.
33. Asiento cero-cero.
34. Panel de mandos.
35. Mando del tren de aterrizaje.
36. Cinturón de seguridad.
37. Mando de apertura de la carlinga.
38. Panel de interruptores.
39. Retrovisor.
40. Carlinga.
41. Apoyacabeza del asiento eyectable.
42. Compartimiento de aviónica.
43. Cables de mando.
44. Acondicionamiento de aire.
45. Toma de aire suplementaria.
46. Conducto de la toma de aire.
47. Unión ala-fuselaje.
48. Puntos de anclaje de los largueros al fuselaje.
49. Cuadernas.
50. Cuadernas intermedias.
51. Depósito principal de combustible.
52. Emisor-receptor.
53. Toma de aire suplementaria.
54. Depósito de combustible.
55. Pilon alar externo.
56. Estructura del ala.
57. Luz de navegación derecha.
58. Antena empotrada.
59. Aleta antideslizamiento.
60. Cable de mando del alerón.
61. Alerón derecho.
62. Carenado del servomando del hipersustentador.
63. Hipersustentador derecho.
64. Estructura de largueros múltiples.
65. Depósito de combustible.
66. Punto de giro de la rueda derecha.
67. Pata de la rueda derecha.
68. Compartimiento auxiliar.
69. Depósito de combustible.
70. Carenado del alojamiento de la rueda.
71. Rueda (retraída).
72. Conducto de la toma de aire.
73. Cables de mando.
74. Turbina del compresor.
75. Depósito de aceite.
76. Aviónica.
77. Accesorios del turbo reactor.
78. Turbo reactor Tumasky R-13.
79. Unión del fuselaje.
80. Toma de aire.
81. Cables de mando.
82. Sensor del horizonte artificial.
83. Martinete hidráulico.
84. Depósito de aceite hidráulico.
85. Servomotor.
86. Larguero de anclaje de la deriva.
87. Martinete de mando del timón.
88. Tirantes de mando del timón.
89. Estructura de la deriva.
90. Borde de ataque de la deriva.
91. Acceso al cableado de la radio.
92. Indicador magnético.
93. Larguero principal de la deriva.
94. Antena RSIU.
95. Antenas VHF-JHF.
96. Antena IFF.
97. Luz de formación.
98. Radar de cola.
99. Luz de navegación posterior.
100. Conducto de aireación del combustible.
101. Estructura del timón.
102. Bisagras del timón.
103. Carenado del compartimiento del paracaídas del freno.
104. Compartimiento del paracaídas de freno.
105. Tobera de geometría variable.
106. Posquemador.
107. Toma de aire de refrigeración del posquemador.
108. Carenado del servomando del estabilizador.
109. Mecanismo de mando de la tobera.
110. Barra de torsión del estabilizador.
111. Estabilizador.
112. Contrapeso anti-flameo.
113. Toma de aire.
114. Soporte del posquemador.
115. Carenado del estabilizador.
116. Unión longitudinal del fuselaje.
117. Conducto hidráulico de la tobera.
118. Aleta ventral.
119. Soporte del turbo reactor.
120. Tobera del cohete JATO (Jet Assisted Take Off).
121. Soporte del cohete JATO.
122. Cohete JATO.
123. Freno aerodinámico ventral.
124. Anclajes para el caballete.
125. Mando de expulsión del cohete JATO.
126. Faro de aterrizaje.
127. Pilon ventral.
128. Portillo interno del tren de aterrizaje.
129. Escape.
130. Cañón doble GSh-23, de 23 mm.
131. Carenado de los cañones.
132. Deflector de protección.
133. Depósito auxiliar de combustible.
134. Freno aerodinámico anterior izquierdo (abierto).
135. Depósito de combustible.
136. Martinete de retracción del tren de aterrizaje.
137. Cables de mando del alerón.
138. Pilon alar interior.
139. Lanzacohetes UV-16-57 de 55 mm.
140. Rueda izquierda.
141. Portillo exterior de la rueda.
142. Pata de la rueda.
143. Cables de mando del alerón.
144. Punto de anclaje del tren de aterrizaje.
145. Depósito de combustible.
146. Carenado del servo motor del hipersustentador.
147. Alerón izquierdo.
148. Cables de mando del alerón.
149. Estructura del ala.
150. Luz de navegación izquierda.
151. Pilon alar externo.
152. Misiles AA-2-2 Advancet Avial.
153. Aleta anti-deslizamiento.
154. Antena de radioaltímetro.



## Últimos cazas a hélice USA

**E**l advenimiento de los primeros cazas a reacción al concluir la Segunda Guerra Mundial relegó a segundo plano durante los primeros años de la paz a los últimos aviones de combate de hélice americanos. Y, sin embargo, estos aparatos fueron los mejores cazas de su género jamás construidos en toda la historia de la aviación.

Estos aviones a hélice representaban la máxima expresión de una fórmula nacida en la Gran Guerra y que evolucionó, hasta su culminación, a lo largo de tres decenios. Ninguno de ellos llegó con tiempo al escenario de la guerra para proporcionar una contribución sensible.

Uno de ellos, y quizá el más original, fue el North American F-82 *Twin Mustang*, creado en respuesta a las exigencias planteadas por las últimas fases de la contienda. El programa tuvo su origen en enero de 1944, bajo el requerimiento de crear un caza de escolta de muy grande radio de acción y capaz de apoyar la actividad operativa del Boeing B-29 *Superfortress*, el más moderno de los bombarderos norteamericanos. Estos objetivos exigían del aparato una autonomía realmente grandísima, así como elevada capacidad de combate a cotas muy altas para hacer frente a los últimos cazas japoneses, ágiles y potentes.

La compañía creadora del avión se valió para el nuevo proyecto de elementos ya valiosamente comprobados: el fuselaje, el motor y las alas del prestigioso caza P-51 *Mustang*. Con estos componentes ideó un bimotor con doble larguero de cola. El avión parecía, en realidad, dos Mus-

tangs acoplados a una sola ala. Pero el resultado no era tan elemental: el nuevo avión era realmente nuevo, con características propias y una individualidad destacable.

### INTERES INMEDIATO

A comienzos de 1945 volaron tres prototipos, que despertaron inmediato interés en las autoridades militares. Se apreciaba, sobre todo, la manejabilidad, la potencia de fuego y, sobre todo, la enorme autonomía del *Twin Mustang*.

La evolución final de la guerra cortó el programa de producción. Apenas se entregaron una veintena de aparatos a la USAF cuando se apreció la reducida conveniencia de un caza de escolta y se decidió transformar el *Twin Mustang* en caza nocturno.

Bajo estas nuevas exigencias, después de unos pocos ejemplares de la serie F-82C y F-82D, se entregaron los primeros de los 250 ejemplares que se construyeron de las series E, F y G. Las dos últimas, preparadas ya para el combate nocturno, sustituyeron a los ya anticuados Northrop P-61 *Black Widow*.

Tras una breve pero intensa participación en la guerra de Corea, los *Twin Mustangs* cedieron el puesto a los cazas de reacción y fueron destinados a misiones secundarias. En 1953 se les retiró del servicio activo.

### NUEVOS CATS

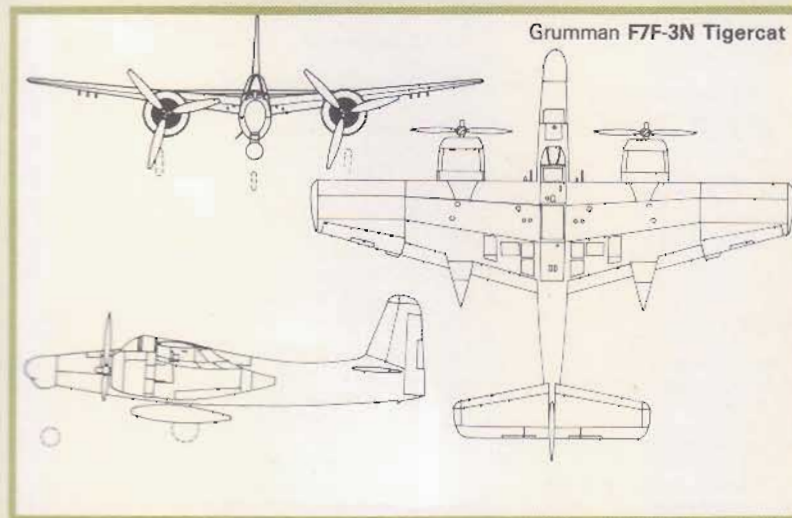
De la misma clase del *Twin Mustang*, pero de diseño más convencional, fue el Grumman F7F *Tigercat*, caza pesado polivalente desarrollado en 1943 para la Marina. El avión se separaba radicalmente de los diseños tradicionales de Grumman: era un bimotor de ala central con el tren de aterrizaje triciclo con vértice anterior y poseía excepcionales características de manejabilidad, velocidad y potencia. La característica se centró en una variante biplaza de caza

nocturna y más tarde en una versión nuevamente monoplaza, que no llegó a participar en acciones bélicas. El *Tigercat* terminó su carrera operativa tras las primeras fases del conflicto coreano.

Otro «cat» de Grumman, el F8F *Bearcat*, nacido en 1943 para reemplazar los excelentes F6F *Hellcat*, está considerado el mejor caza embarcado con motor de explosión. El primer prototipo se presentó en agosto de 1944 y dos meses más tarde la Marina ordenó la producción en masa. Más de 24 escuadrillas de la Marina fueron equipadas con este aparato, dentro de un amplio programa de modernización, a la espera de las primeras máquinas de reacción.

En 1948 se construyó la versión F8F-2, potenciada y mejorada, cuya producción llegó a los 305 ejemplares, doce de los cuales fueron en versión de caza nocturna y otros treinta para el reconocimiento fotográfico.

Los *Bearcats* se utilizaron operativamente en Indochina, con las insignias francesa y tailandesa.





## Cazas ingleses y otros 1944-1947

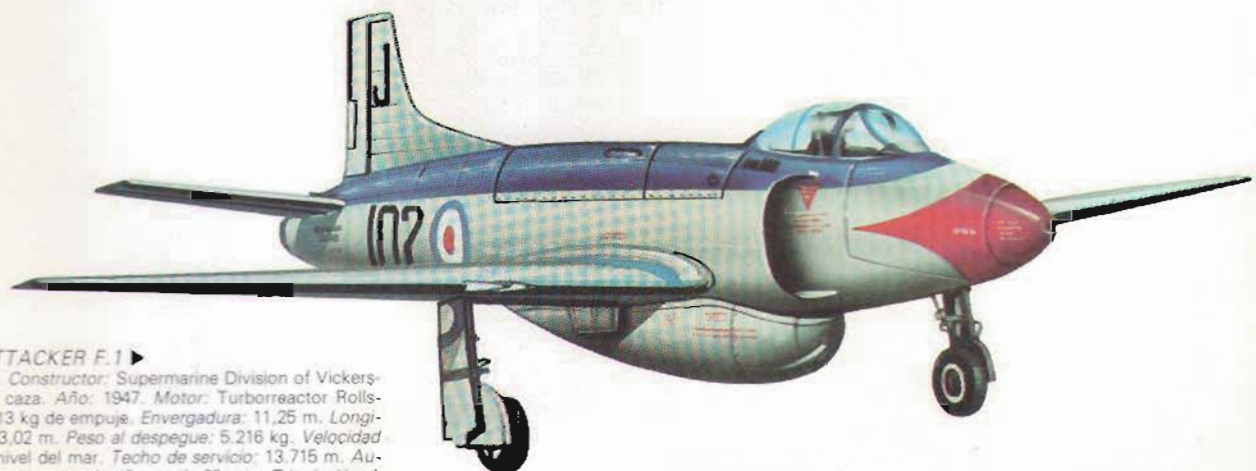
### DE HAVILLAND HORNET F.3

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza. Año: 1944. Motor: 2 Rolls-Royce Merlin 130, de 12 cilindros en V, refrigerados por líquido, de 2.030 HP cada uno. Envergadura: 13,71 m. Longitud: 11,17 m. Altura: 4,32 m. Peso al despegue: 20.900 kg. Velocidad máxima: 759 km/h a 6.705 m de altura. Techo de servicio: 10.670 m. Autonomía: 3.000 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ◀ HAWKER SEA FURY F.B.11

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Aircraft Co., Ltd. Tipo: cazabombardero. Año: 1947. Motor: Bristol Centaurus 18, radial de 18 cilindros refrigerado por aire, de 2.550 HP. Envergadura: 11,71 m. Longitud: 10,56 m. Altura: 4,82 m. Peso al despegue: 5.670 kg. Velocidad máxima: 740 km/h a 5.485 m de altura. Techo de servicio: 10.970 m. Autonomía: 1.130 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### SUPERMARINE ATTACKER F.1 ▶

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Supermarine Division of Vickers-Armstrong Ltd. Tipo: caza. Año: 1947. Motor: Turboreactor Rolls-Royce Nene 3, de 2.313 kg de empuje. Envergadura: 11,25 m. Longitud: 11,43 m. Altura: 3,02 m. Peso al despegue: 5.216 kg. Velocidad máxima: 949 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 13.715 m. Autonomía: 1.915 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 1 persona.



## Primeros reactores de la US Navy

### McDONNELL FH-1 PHANTOM

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza. Año: 1945. Motor: 2 turbo reactores Westinghouse J30-WE-20, de 725 kg de empuje cada uno. Envergadura: 12,42 m. Longitud: 11,81 m. Altura: 4,31 m. Peso al despegue: 5.459 kg. Velocidad máxima: 770 km/h. Techo de servicio: 12.530 m. Autonomía: 1.580 km. Armamento: 4 ametralladoras. Tripulación: 1 persona. ▶

### GRUMMAN F9F-2 PANTHER

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: caza. Año: 1947. Motor: turbo reactor Pratt & Whitney J42-P-6, de 2.270 kg de empuje. Envergadura: 11,58 m. Longitud: 11,35 m. Altura: 3,45 m. Peso al despegue: 8.842 kg. Velocidad máxima: 846 km/h a 6.700 m de altura. Techo de servicio: 13.600 m. Autonomía: 2.180 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼



### GRUMMAN F9F-8 COUGAR

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: caza. Año: 1953. Motor: turbo reactor Pratt & Whitney J48-P-8, de 3.288 kg de empuje. Envergadura: 11,07 m. Longitud: 12,98 m. Altura: 4,57 m. Peso al despegue: 9.072 kg. Velocidad máxima: 1.110 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 15.250 m. Autonomía: 1.610 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼



### VOUGHT F7U-3M CUTLASS

Nación: USA. Constructor: Chance Vought Division of United Aircraft Corp. Tipo: caza. Año: 1951. Motor: 2 turbo reactores Westinghouse J46-WE-8A, de 2.086 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,78 m. Longitud: 13,48 m. Altura: 4,45 m. Peso al despegue: 14.353 kg. Velocidad máxima: 1.094 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 12.190 m. Autonomía: 1.060 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 4 misiles aire-aire. Tripulación: 1 persona. ▲





## Cazas ingleses y otros 1944-1947

**I** GUAL que en Estados Unidos, en otros países la llegada del avión de reacción de combate se simultaneó con la producción de los últimos tipos de cazas de pistones. Así, en Gran Bretaña, estos últimos sirvieron en la posguerra muchos años antes de ser reemplazados totalmente por los nuevos aparatos de reacción.

Hasta mediados de los años cincuenta permaneció en servicio, por ejemplo, el De Havilland *Hornet*, último monoplaza de hélice de la Royal Air Force.

El proyecto del avión, que fue un último derivado del famoso *Mosquito*, se inició en 1943 y el prototipo voló en julio del año siguiente. Los primeros *Hornet F.1* se entregaron en febrero de 1945, demasiado tarde ya para que pudieran participar efectivamente en la guerra. Las grandes cualidades del avión suscitaron el interés de la Royal Navy, que en 1945 ordenó una versión naval del aparato. Las principales variantes de este género fueron la *Sea Hornet F.20*, la *N.F.21* y la *P.R.22*, la primera, de caza; la segunda, de caza nocturna, y la tercera, de reconocimiento fotográfico. En total se construyeron 391 *Hornets* (excluyendo los prototipos), de los cuales 180 estuvieron en dotación en la Marina británica.

El último de los cazas con motor de pistones de la Marina británica fue el Hawker *Sea Fury*, que permaneció en servicio de primera línea de 1947 a 1954. Era un potente aparato de combate del que se fabricaron 860 ejemplares. Su gran validez se demostró en la guerra de Corea, cuando en las operaciones llevadas a cabo desde los portaaviones bri-

tánicos se registraron numerosos derribos de cazas a reacción de fabricación soviética *MiG-15*.

### EVOLUCION DE TEMPEST

El Proyecto del *Sea Fury* se inició en 1943, como evolución del que originó el Hawker *Tempest*. El objeto era realizar un avión más ligero con motor radial. Después de muchos ensayos, que llevaron a la elección del potente motor Bristol *Centaurus*, se preparó el modelo final. Pero para ese momento la guerra había terminado ya y la RAF había perdido todo interés. La casa Hawker, entonces, ofreció el aparato a la Marina. La aceptación fue inmediata y se ordenaron 100 ejemplares, los primeros de los cuales entraron en servicio en agosto de 1947. Sin embargo, tras la producción de las primeras 50 unidades la fabricación se centró en una variante de caza-bombardero, la *F.B.11*, que terminó siendo la principal, ya que para 1952 se entregaron 615 ejemplares. A éstos se unieron 60 *Sea Fury* de adiestramiento, que se distinguieron por una segunda carlinga instalada tras la principal.

A partir de 1951 los *Sea Fury* fueron apoyados por los primeros reactores adoptados por la Marina, que fueron los *Supermarine Attacker*. De este aparato se construyeron 145 ejemplares (más 36 terrestres para la aviación de Pakistán) en tres versiones básicas: la *F.1* de caza, la *F.B.1* y *F.B.2* de caza-bombardero).

El proyecto del *Attacker* comenzó a finales de 1944, con la intención de ofrecer al aparato a la RAF, pero tras las pruebas del primer prototipo, en julio de 1946, el interés de la RAF desapareció y la *Supermarine* modificó el aparato para el empleo embarcado.

### SUECIA Y AUSTRIA

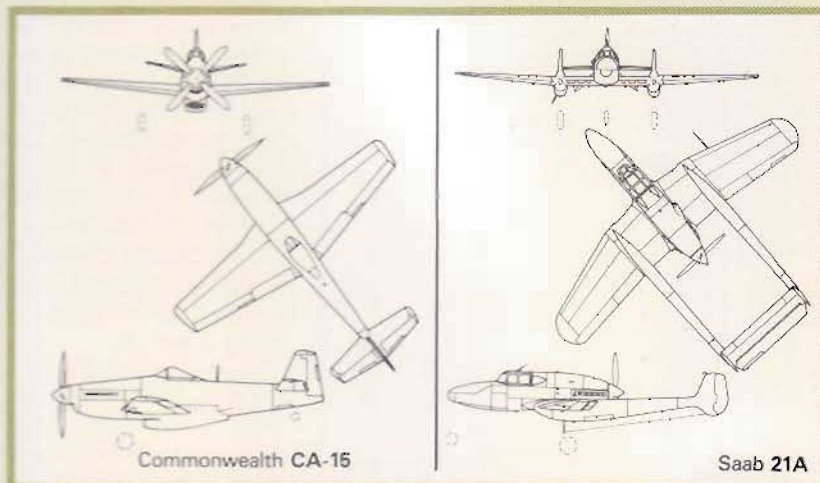
Otros dos aparatos de caza con motor de pistones se desarrollaron durante la guerra y nunca se emplearon en ella.

Uno fue el sueco *Saab 21* y el otro el australiano *Commonwealth CA-15*.

El *Saab 21* voló por primera vez en julio de 1943 y se puso en producción al final de la guerra. Se construyeron de él 299 ejemplares hasta 1948. De este aparato se derivó el primer caza a reacción sueco, el *Saab 21R*, que se presentó en 1947.

En cuanto al *CA-15*, fue proyectado en 1943 y se desarrolló para dotar a las Reales Fuerzas Aéreas Australianas (RAAF) de un caza interceptor eficaz, capaz también de ser utilizado como caza de escolta de gran radio de acción.

El prototipo voló en marzo de 1946 y demostró ser superior, desde varios puntos de vista, al mismo *P-51 Mustang* norteamericano, considerado por muchos como el mejor caza fabricado durante la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, la producción del caza australiano fue abandonada.



Commonwealth CA-15

Saab 21A



## Primeros reactores de la US Navy

**E**L 25 de junio de 1944 comparecía como prototipo un aparato norteamericano para el que, ya antes de las pruebas de valoración, existía una petición de cien ejemplares. El pedido se elevó en 600 unidades después de las pruebas. El nuevo avión era el Ryan *FR Fireball*, un monoplano que tenía una figura algo tosca.

Inmediatamente después de la guerra, la Marina de los Estados Unidos había decidido adoptar aviones de combate a reacción. Pero antes de escoger un caza propulsado únicamente de esa manera prefirió ensayar un aparato provisto de un motor radial de 1.350 HP y de un turbo reactor de 725 kilogramos de empuje. Era la prudente conducta de siempre y el resultado fue el *Fireball*.

A pesar del crecido número de peticiones del aparato, solamente se terminaron 66 ejemplares, que se usaron primordialmente en una larga serie de experimentos con los que se pretendía comprobar el comportamiento del motor a reacción cuando se trataba de aparatos embarcados. También se usaron para adiestramiento.

### EL PRIMER PHANTOM

Pero el *Fireball* no había de permanecer solo. Ya en el verano de 1943 se había comenzado el proyecto de un auténtico reactor embarcado para la Navy y así, muy poco después de acabarse la guerra, el 16 de enero de 1945, volaba el primero de los dos prototipos del McDonnell *FH Phantom*. La primera serie fue la *FH-1* y de ella se hicieron sesenta unidades. Y el 21 de julio de 1946 por primera vez un aparato a reacción aterrizaba sobre un portaaviones norteamericano.

A partir de ese momento los progresos habían de ser rápidos. En el verano de 1950 entraron en combate en Corea reactores de la numerosa familia de los Grumman *F9F Panther-Cougar*, los primeros aparatos a reacción que fabricaba la casa. A pesar de que el proyecto había comenzado a desarrollarse hacia fines de la guerra, a instancias

de la Navy, que había pedido un caza nocturno, el primero de los tres prototipos no hizo su primer vuelo hasta el 24 de noviembre de 1947. Para esa fecha habían variado las especificaciones, que exigían ya un caza diurno.

La variante que se escogió por fin tenía un turbo reactor Pratt & Whitney J42-P6 de 2.270 kilogramos de potencia, que había sido construido con licencia de Rolls-Royce. Las dos versiones que siguieron a la inicial fueron la *F9F-4* y la *F9F-5*, con los motores más potentes. Solamente se llegaron a producir aparatos de la última de ellas. Fueron conocidos con el nombre de *Panther*. Hasta últimos de 1952 se fabricaron 761 ejemplares.

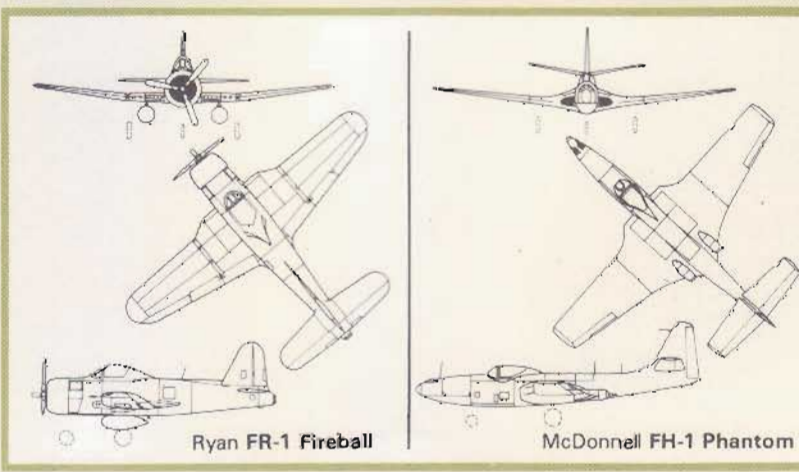
Tras sucesivas investigaciones y pruebas con la intención de modernizar y perfeccionar el avión, la casa Grumman lanzó el *F9F-6 Cougar*. Sus características más destacadas eran el ala en flecha y la potencia del turbo reactor, superior en casi un 50 por 100 al modelo anterior. Las variantes del nuevo aparato fueron la *F9F-6*, que entró en servicio en noviembre de 1952, y la *F9F-7*. Ambas tenían motores diferentes.

### ULTIMAS VERSIONES

La última versión del *Cougar* fue la *F9F-8*, cuyo prototipo apareció en diciembre de 1953. Su fuselaje era mayor, tenía nuevos depósitos para el combustible y estaba dotada de radar, instalado a proa. Se hicieron versiones para adiestramiento, apoyo táctico y reconocimiento fotográfico, con lo cual el total de la producción llegó a 1.084 unidades, que prolongaron la vida del modelo hasta ya entrada la década de los sesenta.

También después de terminar la guerra se desarrolló, basado en estudios de la casa alemana Arado, el caza norteamericano Vought *F7U Cutlass*. Era el primer avión de los Estados Unidos que no tenía planos de cola convencionales y también el primero provisto de quemadores posteriores. El prototipo voló el 29 de septiembre de 1948, pero los propulsores presentaron bastantes problemas con la puesta a punto, por lo que se anularon las peticiones de las dos primeras series. Se decidió entonces modificar la estructura del proyecto, que tuvo su forma definitiva en diciembre de 1951, cuando el *F7U-3* comenzó a ser producido. Para diciembre de 1955 se habían construido 307 ejemplares, que se distribuyeron entre diversas variantes.

A partir de 1957 los aparatos *Cutlass* comenzaron a ser sustituidos por los *F8U Crusader* supersónicos.



Ryan FR-1 Fireball

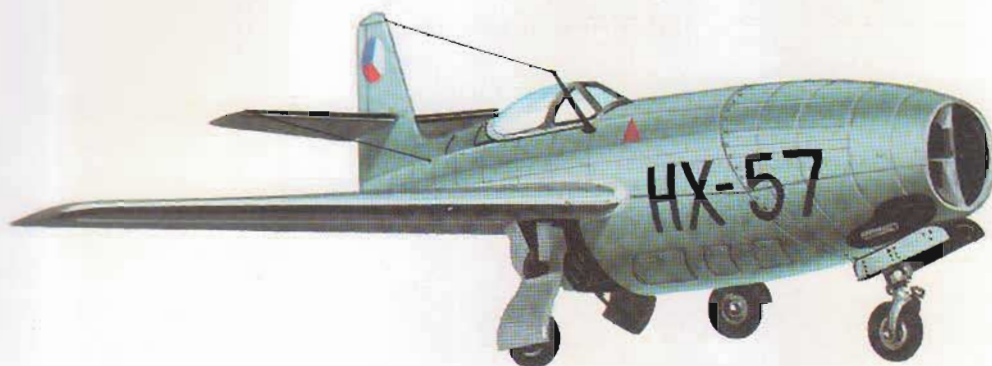
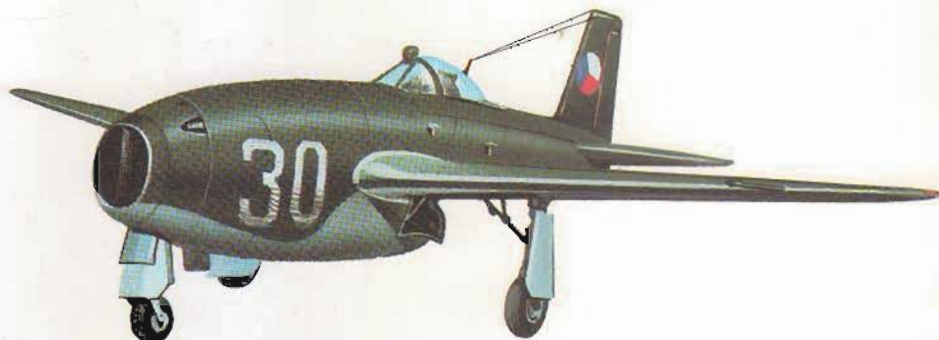
McDonnell FH-1 Phantom



## Primeros reactores soviéticos

### YAKOVLEV Yak-17 ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1947. Motor: turborreactor RD-10A (Junkers Jumo 004 A), de 1.000 kg de empuje. Envergadura: 9,60 m. Longitud: 8,29 m. Altura: 2,10 m. Peso al despegue: 3.323 kg. Velocidad máxima: 830 km/h. Techo de servicio: 13.000 m. Autonomía: 140 km. Armamento: 2 cañones de 23 mm. Tripulación: 1 persona.



### YAKOVLEV Yak-23

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1947. Motor: turborreactor RD-500 (Rolls-Royce Derwent V), de 1.600 kg de empuje. Envergadura: 8,69 m. Longitud: 8,16 m. Longitud: 3,00 m. Peso al despegue: 4.985 kg. Velocidad máxima: 950 km/h a 9.000 m de altura. Techo de servicio: 14.800 m. Autonomía: 1.200 km. Armamento: 2 cañones de 23 mm. Tripulación: 1 persona.

### MIKOYAN-GUREVICH MiG-9 ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1948. Motor: 2 turborreactores RD-20 (B.M.W. 003 A), de 800 kg de empuje cada uno. Envergadura: 10,00 m. Longitud: 9,75 m. Altura: —. Peso al despegue: 5.070 kg. Velocidad máxima: 911 km/h a 5.000 m de altura. Techo de servicio: 13.500 m. Autonomía: —. Armamento: 1 cañón de 37 mm; 2 cañones de 23 mm. Tripulación: 1 persona.

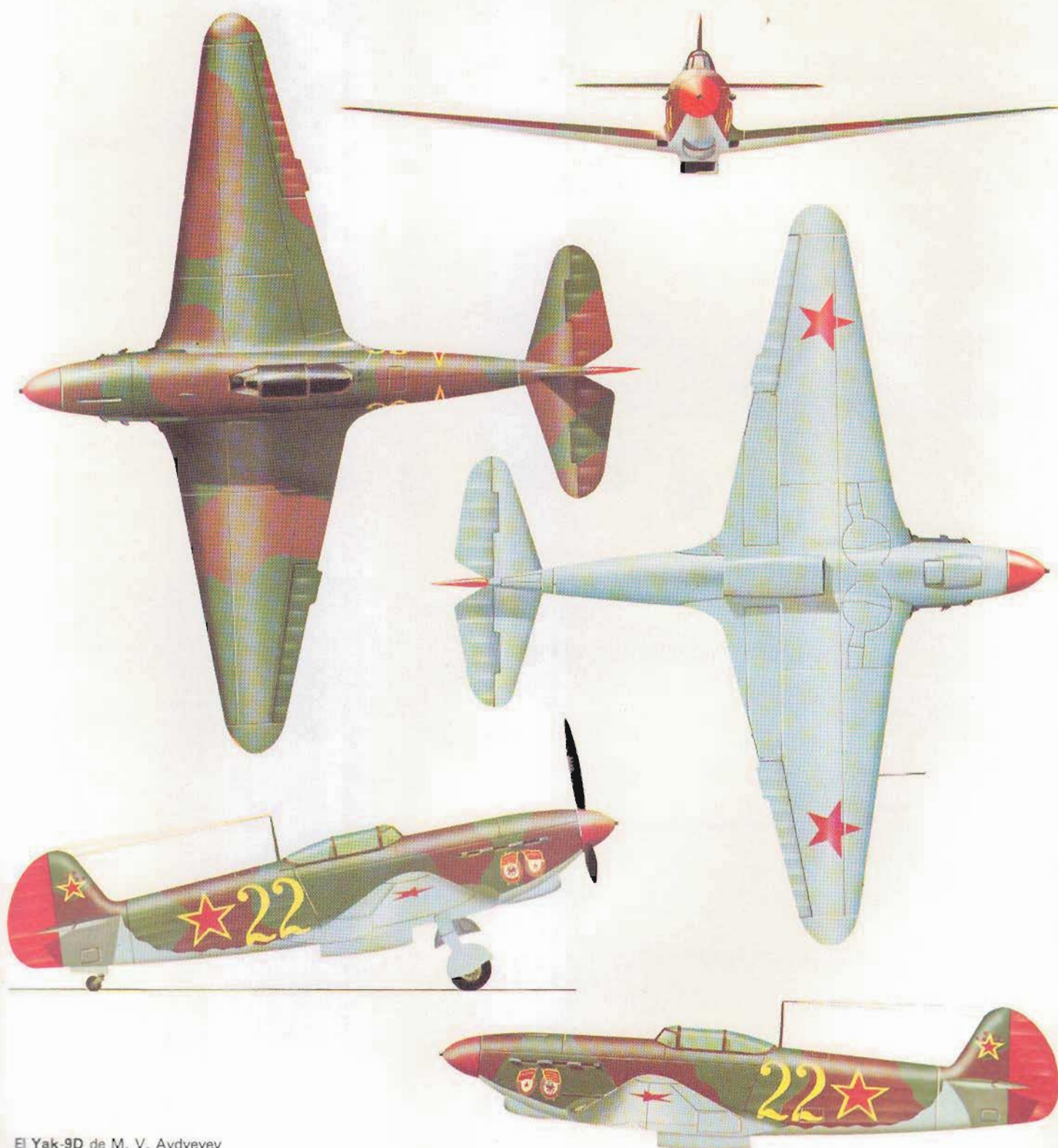


### MIKOYAN-GUREVICH MiG-15 ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1947. Motor: turborreactor RD-45F (Rolls-Royce Nene) de 2.270 kg de empuje. Envergadura: 10,08 m. Longitud: 11,06 m. Altura: 3,40 m. Peso al despegue: 5.700 kg. Velocidad máxima: 1.070 km/h a 12.000 m de altura. Techo de servicio: 15.200 m. Autonomía: 1.960 km. Armamento: 2 cañones de 23 mm; 500 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## ***Los ases: M. V. Avdyeyev***



El Yak-9D de M. V. Avdyeyev



## Primeros reactores soviéticos

**D**URANTE toda la guerra la Unión Soviética se encontró con una gran desventaja tecnológica en su producción aeronáutica. Pero en los años posteriores al conflicto consiguió anular esa inferioridad y llegar a producir aparatos de combate que ya nada tenían que envidiar a los mejores fabricados en el mundo occidental.

Varios factores influyeron en esa espectacular recuperación soviética. Es posible que el más importante fuera la cesión, en 1946, a la Unión Soviética del plano de construcción y de algunos ejemplares del motor a reacción más avanzado y perfeccionado en aquellos momentos, el Rolls-Royce *Nene*. Esa cesión todavía es objeto de controversias encendidas entre políticos, historiadores y técnicos. Lo cierto es que gracias a ella los ingenieros soviéticos pudieron progresar a pasos agigantados y realmente sorprendentes.

Es cierto que ya antes de recibir ese regalo occidental la Unión Soviética había hecho enormes esfuerzos para adecuar su organización a las circunstancias del momento, sobre todo en las últimas fases de la guerra, y que la producción había participado en igual medida en el gran intento de superación. Otro elemento favoreció el desarrollo de la aeronáutica soviética, y fue la posibilidad de disponer de documentos y material alemanes apresados en los centros de estudios y de investigación de las industrias germanas, tan avanzadas en aquella época.

### ORIGEN ALEMÁN

Gracias a la conjugación de toda esa serie de circunstancias, los primeros aviones de combate a reacción que volaron en la URSS fueron el *MiG-9* y el *Yakovlev Yak-15*. Los dos tenían motores de origen alemán.

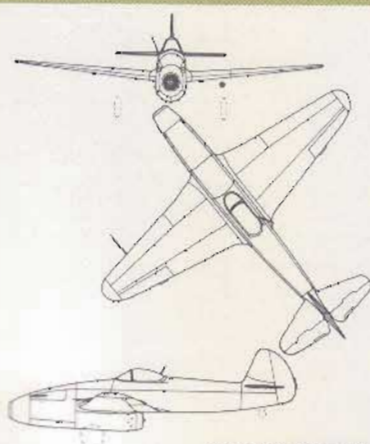
El *MiG-9* fue el comienzo de sus trabajos en el campo de la reacción de Artem Mikoyan y Mijail Gurevich. El prototipo que prepararon voló el mismo día que el *Yakovlev Yak-15*. Varios problemas estructurales retrasaron la puesta a punto del apar-

to, lo que determinó que la producción no pudiera alcanzar todo su ritmo hasta 1946. Después, a lo largo de dos años, se construyeron cerca de 550 unidades entre distintas versiones. Destacan la *MiG-9 UTI*, de adiestramiento; la *MiG-9F*, con más potencia, y la *MiG-8FR*, con cabina presurizada. En el código de la NATO recibieron la denominación FARGO.

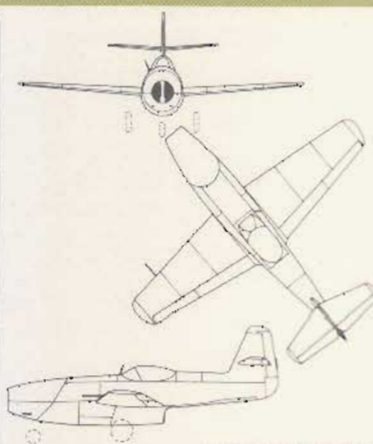
También el *Yak-15* significó un primer paso en el camino de los reactores, en esta ocasión para Alexandr Sergueievich Yakovlev, que preparó un proyecto en 1945, cuando llegaron a la Unión Soviética varios turbo reactores confiscados a Alemania. Para el nuevo aparato se escogió el motor Junker Jumo 004B, de 900 kilogramos de empuje. Para conseguir que el aparato estuviera terminado en el menor tiempo posible se emplearon muchísimos elementos del caza de hélice *Yak-3*. Así, el prototipo pudo volar el 24 de abril de 1946 y la producción siguió ininterrumpida durante dos años.

En el código de la NATO los *Yak-15* fueron denominados FEATHER. A la misma generación perteneció el *Yak-17*, derivado del anterior. Las diferencias más notables eran el tren de aterrizaje, las mejoras estructurales y la mayor potencia. Se hicieron de él versiones de combate y de adiestramiento. Algunos ejemplares sirvieron en la aviación militar polaca y checa.

Con la licencia del turbo reactor Rolls-Royce *Nene* la industria soviética preparó el célebre caza *MiG-15*. Su proyecto comenzó a fines de 1945, pero a falta de un propulsor adecuado estaba inmovilizado. Es fácil comprender que el acuerdo comercial con Gran Bretaña le dio el impulso necesario y decisivo. Por fin, el 30 de diciembre de 1947 volaba el primer prototipo. De su éxito hablan los ocho mil ejemplares construidos en los cinco años que duró su producción. Además se hicieron bajo licencia también en



Yakovlev Yak-15



Yakovlev Yak-23

Polonia, Checoslovaquia y China Popular.

Los primeros combates en los que intervino el *MiG-15* fueron en la guerra de Corea, y allí pudo demostrar su superioridad sobre sus contrincantes, con lo que inclinó a su favor el equilibrio de las fuerzas en lucha.

Hubo varias versiones del célebre caza soviético: la *MiG-15SD*, con motor más potente; la *MiG-15SB*, caza todo tiempo; la *MiG-15 UTI*, de adiestramiento. Su nombre en el código de la NATO fue FAGOT.

También Yakovlev preparó un nuevo aparato, el *Yak-23*, que alcanzó menos fama. Fue un caza que sirvió a lo largo de la década de los cincuenta en las aviaciones militares de los países aliados de la Unión Soviética.



## Los ases: M.V. Avdyeyev

**U**NA de las desdichadas consecuencias de la desconfianza que comenzó a reinar en la época de la posguerra es la falta de información acerca de la Unión Soviética. Esta falta de datos hace imposible identificar a la mayoría de los pilotos soviéticos con sus aparatos. Por esa razón no suelen figurar en los catálogos de ases.



Oficial de las fuerzas aéreas soviéticas

Excepción a la regla es el caso del coronel de los Guardias Rojos M. V. Avdyeyev, que ganó su fama pilotando un Yak-9D. Su número total de victorias se elevó a quince, lo que, desde luego, no le coloca entre los mayores ases soviéticos.

Después de los meses iniciales de la Operación Barbarroja de Hitler contra la Unión Soviética, durante los que las fuerzas aéreas rojas sufrieron repetidos desastres, los aliados occidentales in-

tentaron paliar las graves faltas en la defensa aérea rusa con cazas británicos y americanos. Los aparatos se suministraron por mar a Murmansk durante el período comprendido entre 1941 y 1942.

### GRAN ESFUERZO

Sin embargo, la industria nacional rusa hizo un gran esfuerzo y fue capaz de disponer en un plazo realmente corto de sus propios diseños de aviones. Uno de ellos dio por resultado el Yak-9, cuyos primeros ejemplares estuvieron listos en diciembre de 1942 y entraron en servicio muy poco después en el área de Leningrado. Posteriormente, en 1943, aparecieron los Yak-9D (*Distantionyi*, o de largo alcance), que tenían mayor capacidad de cargar combustible y, por tanto, mayor autonomía. Este modelo equipó a numerosos regimientos de guardias a partir de 1944.

### EN SEBASTOPOL

Uno de los regimientos de cazas que recibió en dotación aparatos Yak-9D tomó parte en las operaciones de la reconquista de Sebastopol, que fue tomado por los rusos el 9 de mayo de 1944. Entre los comandantes de escuadrón se hallaba el teniente coronel Avdyeyev. Su aparato fue apodado *Ostronosiy* (morro afilado y las estrellas que pintaba alrededor de la gran estrella roja de su insignia fueron testimonio de su habilidad como piloto de caza. Y la reproducción de la Orden de la Bandera Roja en el morro, junto a la divisa reglamentaria del regimiento, es indicio de una recompensa individual al mando y al valor.

Avdyeyev terminó la guerra con una marca de quince victorias. Obtuvo la medalla de la Estrella de Oro como héroe de la Unión Soviética. De otras condecoraciones que se le concedieron se deduce que tomó parte en importantes operaciones aéreas sobre Odessa, Viena, Praga y Berlín.



Un Yak-9 de los que comenzaron a utilizarse en 1942



## Reactores ingleses y americanos

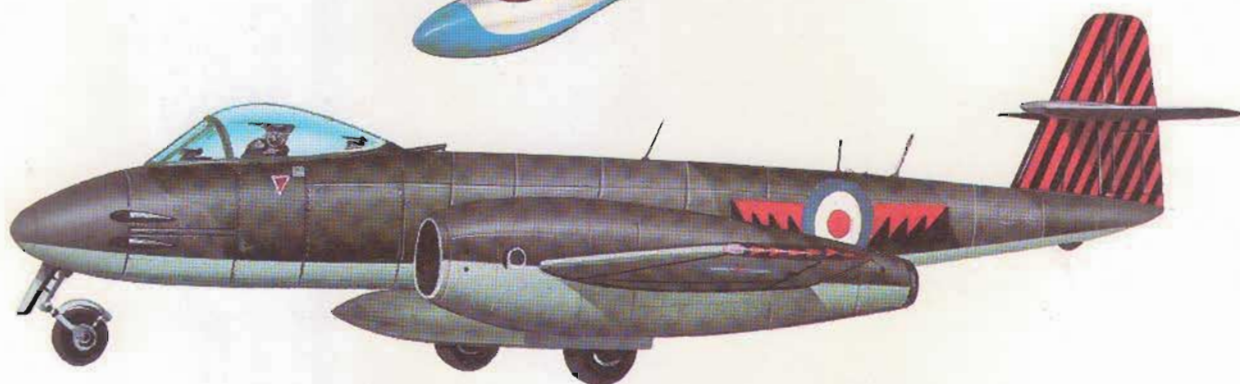
### ◀ LOCKHEED F-80C SHOOTING STAR

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1948. Motor: turborreactor General Electric J33-A-23, de 2,086 kg. de empuje. Envergadura: 11,85 m. Longitud: 10,51 m. Altura: 3,45 m. Peso al despegue: 7.646 kg. Velocidad máxima: 933 km/h a 2.133 m de altura. Techo de servicio: 13.030 m. Autonomía: 2.220 km. Armamento: 6 ametralladoras; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



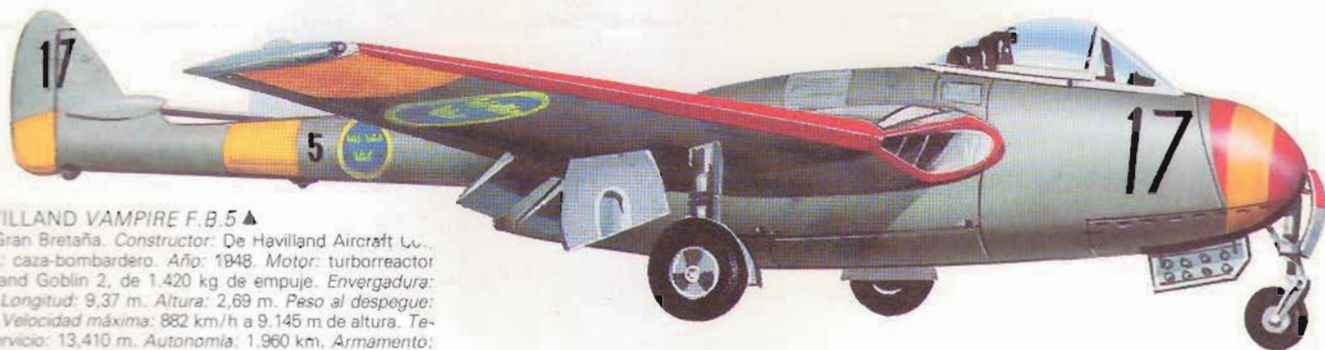
### GLOSTER METEOR F.8

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Gloster Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza. Año: 1948. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Derwent 8, de 1.578 kg. de empuje cada uno. Envergadura: 11,32 m. Longitud: 13,58 m. Altura: 3,96 m. Peso al despegue: 7.121 kg. Velocidad máxima: 962 km/h a 10.000 m de altura. Techo de servicio: 13.106 m. Autonomía: 1.580 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 1 persona.



### DE HAVILLAND VAMPIRE F.B.5 ▲

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza-bombardero. Año: 1948. Motor: turborreactor De Havilland Goblin 2, de 1.420 kg de empuje. Envergadura: 11,58 m. Longitud: 9,37 m. Altura: 2,69 m. Peso al despegue: 5.620 kg. Velocidad máxima: 882 km/h a 9.145 m de altura. Techo de servicio: 13.410 m. Autonomía: 1.960 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ◀ DE HAVILLAND VAMPIRE N.F.10

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza nocturno. Año: 1949. Motor: turborreactor De Havilland Goblin 3, de 1.520 kg de empuje. Envergadura: 11,58 m. Longitud: 10,54 m. Altura: 2,00 m. Peso al despegue: 5.148 kg. Velocidad máxima: 885 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 12.190 m. Autonomía: 1.960 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 2 personas.





## Mejores cazas soviéticos 1948-1953



### ◀ LAVOCHKIN La-15

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1948. Motor: turborreactor RD-500 (Rolls-Royce Derwent V), de 1.600 kg de empuje. Envergadura: 8,83 m. Longitud: 9,00 m. Altura: --. Peso al despegue: 3.850 kg. Velocidad máxima: 1.026 km/h a 5.000 m de altura. Techo de servicio: 13.700 m. Autonomía: 1.170 km. Armamento: 2 cañones de 23 mm. Tripulación: 1 persona.

### MIKOYAN GUREVICH MiG-17F ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1950. Motor: turborreactor Klimov VK-1F, de 3.400 kg de empuje. Envergadura: 9,63 m. Longitud: 11,09 m. Altura: 3,35 m. Peso al despegue: 6.069 kg. Velocidad máxima: 1.145 km/h a 3.000 m de altura. Techo de servicio: 16.000 m. Autonomía: 2.250 km. Armamento: 3 cañones de 23 mm, 500 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### YAKOVLEV Yak-25A ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1952. Motor: 2 turborreactores Mikulin AM-9B, de 2.600 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,00 m. Longitud: 15,67 m. Altura: 3,80 m. Peso al despegue: 9.900 kg. Velocidad máxima: 1.015 km/h. Techo de servicio: 14.000 m. Autonomía: 2.000 km. Armamento: 2 cañones de 37 mm, 50 cohetes aire-aire de 55 mm. Tripulación: 2 personas.



### ◀ MIKOYAN-GUREVICH MiG-19

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1953. Motor: 2 turborreactores Mikulin AM-5, de 3.040 kg de empuje cada uno. Envergadura: 9,00 m. Longitud: 13,08 m. Altura: 4,02 m. Peso al despegue: 8.700 kg. Velocidad máxima: 1.480 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 17.900 m. Autonomía: 2.200 km. Armamento: 1 cañón de 37 mm, 2 cañones de 23 mm, 1.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.





## Reactores ingleses y americanos

**E**N junio de 1943 se inició el proyecto de un aparato norteamericano que, a pesar de no llegar a tiempo para intervenir en la Segunda Guerra Mundial, conoció un notable éxito y una amplia producción. El proyecto se denominó *P-80* y de él surgió el *Lockheed F-80 Shooting Star*, cuyo prototipo voló el 8 de enero de 1944.

En seis meses solamente, por tanto, fue proyectado y construido el primer caza a reacción operativo de la aviación militar americana. El requerimiento que el USSAF había hecho a la Lockheed era de un caza a reacción monoplaza con el que se pretendía sustituir al *P-50 Airacomet*, que en aquellos momentos había alcanzado en su desarrollo una fase poco satisfactoria.

Cuando llegaron las especificaciones oficiales, el jefe de proyectos de la casa, Clarence «Kelly» Johnson, tardó una semana en presentar un estudio base y se comprometió a tener listo el prototipo en el plazo de seis meses. Cumplió su palabra, y además en el mes de junio presentó otros dos aparatos experimentales, denominados *XP-80A*, equipados con motor diferente.

### GRAN ÉXITO

Las pruebas operativas del nuevo caza comenzaron en octubre, cuando se entregaron los primeros trece ejemplares de preserie. Con el fin de la guerra, hubo que modificar el plan de producción, que preveía 5.000 unidades. El pedido inicial se quedó en 917 *P-80A*, cuyos primeros ejemplares fueron recibidos por los grupos operativos en diciembre de 1945.

La segunda versión del aparato apareció en 1948. Era la *F-80C*, que más tarde vio incrementada su potencia, y de la que se construyeron 798 ejemplares. La variante de adiestramiento recibió la denominación de *T-33*, y su éxito fue tan grande, que se fabricaron 5.691 aparatos que se dedicaron a la enseñanza. En Japón y Canadá se construyeron 866 más. Más de 40 países tuvieron ocasión de utilizar los *T-33* de la Lockheed.

Los cazas *Shooting Star*

tuvieron la oportunidad de entrar en combate en Corea, donde permanecieron en primera línea hasta que llegaron los *F-48* y *F-86*, más modernos. Un *F-80* precisamente intervino el 8 de noviembre de 1950 en el primer combate de reactores de la historia.

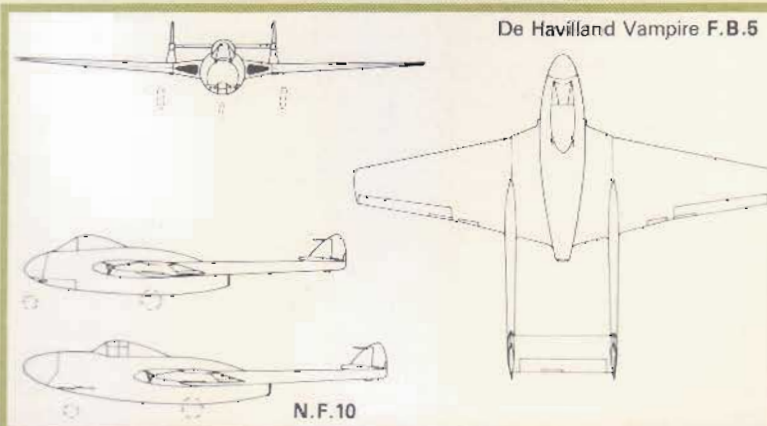
La industria británica optó inicialmente por perfeccionar el *Gloster Meteor*, que era su primer *jet*, en lugar de intentar construir un nuevo aparato. La decisión fue totalmente acertada si juzgamos por las cifras: entre 1942 y 1954, 11 versiones base del *Meteor* sirvieron para que se construyeran 3.545 unidades. Estos aparatos sirvieron en una docena de países. Hay que añadir a ellos los que construyeron en Holanda bajo licencia. Entre 1951 y 1954, la casa *Fokker* fabricó 330 ejemplares.

### MODIFICACIONES

Después de la guerra, los *Meteor* sufrieron nuevas modificaciones y mejoras. A partir de 1948 entró en servicio el *Meteor F.4*, cuya potencia era casi el doble que antes. Desde 1949 estuvieron en activo los *Meteor T.7* de adiestramiento, de los que se hicieron 712 ejemplares. En 1950 entraron en servicio los 1.183 *F.8* de caza, que disponían de mayor autonomía y presentaban determinadas modificaciones estructurales. Se hicieron también dos variantes de reconocimiento fotográfico y varias dedicadas a la caza nocturna. El *Meteor* se utilizó sobre todo en Francia, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Suecia, Argentina, Brasil, Egipto, Siria e Israel.

El éxito del *Meteor* se vio repetido por otro caza o reacción británico, el *De Havilland Vampire*. Se había realizado durante la guerra, pero cuando estuvo terminado, el conflicto ya había acabado. Más de treinta países adoptaron el nuevo modelo, que se construyó bajo licencia en la India, Australia, Italia y Francia, con lo cual llegó a una producción total superior a las cuatro mil unidades. De su validez da idea el hecho de que permaneciera en servicio, dedicado al adiestramiento, hasta pasada la mitad de la década de los setenta, treinta años después de entrar en servicio.

El proyecto del *Vampire* se había empezado en 1941, y el 26 de septiembre de 1943 pudo volar el prototipo. La producción se inició en marzo de 1944 y los primeros ejemplares entraron en servicio en 1946. Siguieron muchas otras versiones: de caza, caza-bombardero, de caza nocturna, de adiestramiento. Los que más se exportaron fueron los caza-bombarderos y los aparatos de caza nocturna.



De Havilland Vampire F.B.5

N.F.10



## Mejores cazas soviéticos 1948-1953

**D**ESPUES del esfuerzo que para los técnicos y la industria soviética significó la producción el célebre *MiG-15*, el magnífico caza de Mikoyan y Gurevich se constituyó en el iniciador de una auténtica familia de cazas que, debido a sus brillantes cualidades, hizo que se ignoraran otros proyectos que también habrían merecido atención.

Para cumplir los requerimientos y las especificaciones que dieron origen al *MiG-15*, comparecieron también el Yakovlev *Yak-30* y el Lavochkin *La-15*. El Yakovlev descendía del *Yak-15* de 1946, aunque, naturalmente, con todas las evoluciones impuestas por el tiempo. Sus prestaciones aparecieron como satisfactorias, pero el aparato no mereció pasar de la fase de prototipo. La culpa la tuvo, sobre todo, la larga puesta a punto, pues las pruebas de valoración no pudieron celebrarse hasta septiembre de 1948, cuando se estaba produciendo ya el *MiG-15*, que lo eclipsó totalmente.

El célebre proyectista soviético Lavochkin culminó su larga serie de investigaciones con el *La-15*, del que se probaron dos prototipos en vuelo en 1948. El aparato estuvo en servicio como caza táctico hasta bien entrada la década de los cincuenta, pero lo cierto es que de él se hicieron ejemplares limitados. En el código de la OTAN fue conocido con el nombre de FANTAIL.

El *MiG-15* tuvo un sucesor digno de su fama y sus cualidades, el *MiG-17*, más moderno y más potente. Era un interceptor con el que se pretendía, en primer lugar, corregir los defectos que el *MiG-15* había mostrado, desde el punto de vista aerodinámico, a velocidades superiores a la del sonido.

### NUEVO DISEÑO

Mikoyan y Gurevich no se limitaron, por supuesto, a dotarlo de un motor más potente, sino que volvieron a diseñar el ala e hicieron numerosas modificaciones en las superficies de control. Las pruebas que se celebraron a partir de enero de 1950 colmaron todas las exigencias y el *MiG-17*

se comenzó a producir casi inmediatamente. Los grupos de combate de la VVS empezaron a recibir los primeros ejemplares a lo largo de 1952.

Las variantes del nuevo aparato fueron numerosas. Después del modelo base se construyó un caza de todo tiempo, el *MiG-17P*. Un avión con diversas mejoras aerodinámicas y estructurales y provisto de un posquemador siguió luego; fue el *MiG-17F*, al que sucedió el *MiG-17FP*, muy similar, pero dedicado a la caza en todo tiempo. La última variante principal fue la *MiG-17 PFU*, que se armó con misiles aire-aire.

La producción, que no cesó hasta 1958, alcanzó en la Unión Soviética los 9.000 ejemplares. Pero en realidad se hicieron muchos más *MiG-17*, puesto que también se fabricaron bajo licencia en Polonia, Checoslovaquia y China Popular. Todos los países del Pacto de Varsovia y muchos otros que mantienen relaciones amistosas con la URSS se sirvieron del *MiG-17*.

En vista del éxito alcanzado, el desarrollo del aparato no se estancó. En septiembre de 1953 apareció el sucesor de los triunfantes *MiG* anteriores, el *MiG-19*. Estaba destinado a ser tan satisfactorio como sus antecesores y su carrera alcanzó también niveles muy intensivos. El nuevo modelo se presentó oficialmente en el desfile aéreo de Tushino, aunque para entonces la producción estaba ya en marcha. Sin embargo, cuando llegó el momento del empleo operativo, se pusieron

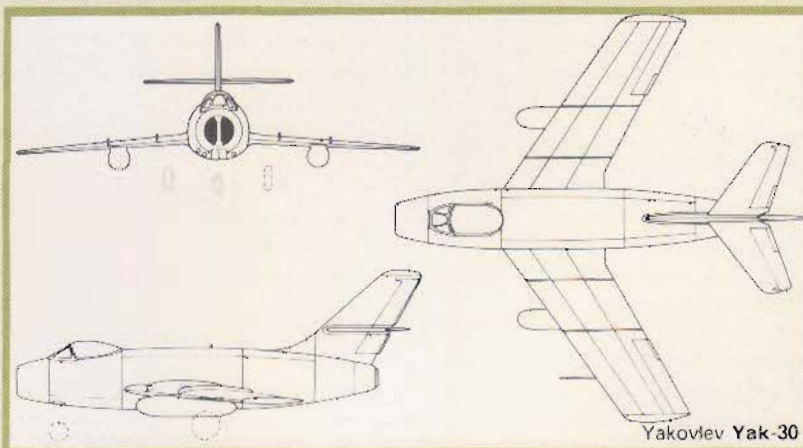
de manifiesto algunos problemas de estabilidad que no se resolvieron sino con la preparación de otra versión, la *MiG-19S*, que entró en servicio ya mediado el año 1956.

Dos años más tarde, en 1958, apareció una versión de caza todo tiempo, la *MiG-19P*, que en el código de la OTAN se conoció, como la anterior, con el nombre de FARMER, en esta ocasión *B*. La versión siguiente dispuso de un

motor más potente; fue la *MiG-19F*. A continuación se desarrolló el *MiG-19PF*, de caza todo tiempo y provisto de misiles y después el *MiG-19 PM*, dedicado a la caza nocturna.

Los *MiG-19* se fabricaron, además de en la Unión Soviética, en Checoslovaquia y en China, y llegaron a ser los interceptores tipo de todos los países del bloque oriental y de otros aliados de la URSS.

En 1952 se presentó el prototipo del Yakovlev *Yak-25*, el primer birreactor biplaza. La producción se basó sobre todo en tres versiones, la de reconocimiento y apoyo táctico, de caza de todo tiempo y de reconocimiento táctico, además de la primera. De ellas derivó más tarde un avión de reconocimiento de muy alto techo.



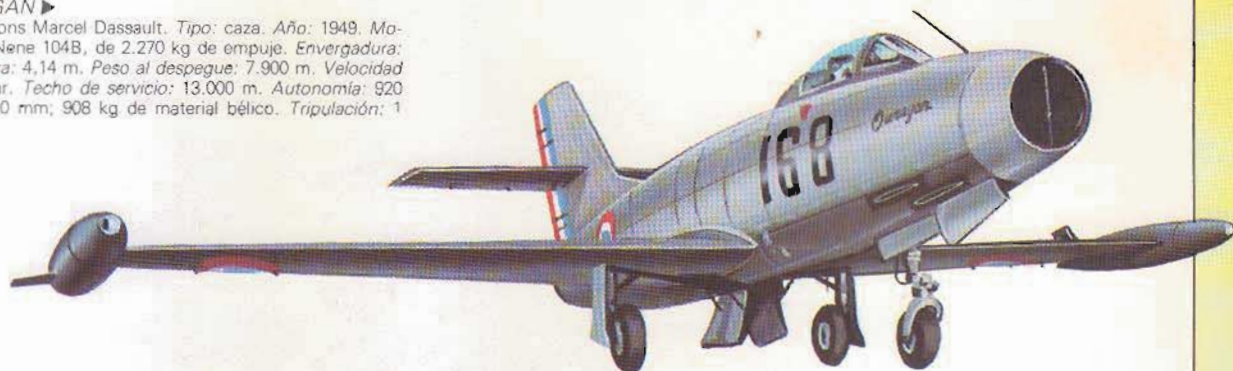
Yakovlev Yak-30



## Primeros reactores franceses

### DASSAULT M.D.450 OURAGAN ▶

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza. Año: 1949. Motor: turborreactor Hispano-Suiza Nene 104B, de 2.270 kg de empuje. Envergadura: 13,16 m. Longitud: 10,74 m. Altura: 4,14 m. Peso al despegue: 7.900 m. Velocidad máxima: 940 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 13.000 m. Autonomía: 920 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 908 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ◀ DASSAULT MYSTÈRE IV-A

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza-bombardero. Año: 1952. Motor: turborreactor Hispano-Suiza Verdon 350, de 3.497 kg de empuje. Envergadura: 11,12 m. Longitud: 12,85 m. Altura: 4,40 m. Peso al despegue: 7.500 kg. Velocidad máxima: 1.120 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 13.715 m. Autonomía: 917 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 908 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.

### DASSAULT SUPER MYSTÈRE B-2 ▶

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza-bombardero. Año: 1956. Motor: turborreactor SNECMA Atar 101G, de 4.500 kg de empuje. Envergadura: 10,07 m. Longitud: 14,04 m. Altura: 4,60 m. Peso al despegue: 10.000 kg. Velocidad máxima: 1.200 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: 17.000 m. Autonomía: 870 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 908 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ◀ FFA P-16

Nación: Suiza. Constructor: Flug & Fahrzeugwerke A.G. Tipo: caza-bombardero. Año: 1955. Motor: turborreactor Armstrong Siddeley Sapphire 200, de 4.990 kg de empuje. Envergadura: 11,15 m. Longitud: 14,24 m. Altura: 4,10 m. Peso al despegue: 11.700 kg. Velocidad máxima: 1.100 m. Techo de servicio: 14.000 m. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 2.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## El primer gran caza de Corea



### ▲ NORTH AMERICAN F-86E SABRE

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: caza. Año: 1950. Motor: turborreactor General Electric J47-GE 13, de 2.538 kg de empuje. Envergadura: 11,30 m. Longitud: 11,43 m. Altura: 4,47 m. Peso al despegue: 7.419 kg. Velocidad máxima: 1.086 km/h a 762 m de altura. Techo de servicio: 14.720 m. Autonomía: 1.260 km. Armamento: 6 ametralladoras; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ▲ NORTH AMERICAN F-86D SABRE

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: caza. Año: 1951. Motor: turborreactor General Electric J47-GE-17B, de 3.402 kg de empuje. Envergadura: 11,91 m. Longitud: 12,27 m. Altura: 4,47 m. Peso al despegue: 9.060 kg. Velocidad máxima: 1.113 km/h. Techo de servicio: 15.164 m. Autonomía: 1.238 km. Armamento: 4 cohetes aire-aire. Tripulación: 1 persona.



### ◀ NORTH AMERICAN FJ-4B FURY

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: asalto. Año: 1956. Motor: turborreactor Wright J65-W-16A, de 3.493 kg de empuje. Envergadura: 11,91 m. Longitud: 11,07 m. Altura: 4,24 m. Peso al despegue: 10.750 kg. Velocidad máxima: 1.094 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.265 m. Autonomía: 3.250 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 1.360 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



**L**A crisis que significaron los años de la guerra en el sector aeronáutico, así como en otros muchos, en Francia se vio pronto superada, y el país pudo volver a colocarse con rapidez entre las potencias aéreas más importantes, gracias a su producción de aparatos de calidad, que reunían los adelantos y técnicas más modernos.

La industria aeronáutica francesa alcanzó en el curso de pocos años una envidiable posición de progreso y desarrollo. Una de las figuras más relevantes en este proceso fue Marcel Bloch, que inmediatamente después de regresar de la prisión alemana en la que había estado comenzó a preparar un proyecto que presentó privadamente. La recompensa le llegó en junio de 1948, cuando se le encargó oficialmente que hiciera tres prototipos. El primero de estos aparatos voló satisfactoriamente el siguiente 28 de febrero.

Así fue el nacimiento del primero de una larga familia de aviones de combate, y el primer caza francés totalmente a reacción: el Dassault M.D.450 *Ouragan*. La producción en serie se preparó en 1950. El primer pedido fue de 150 unidades, y a él siguieron muy pronto otros dos pedidos de cien ejemplares cada uno.

En 1952, los *Ouragan* comenzaron a sustituir a los *Vampire* británicos en los grupos de l'Armée de l'Air, con los cuales permanecieron en primera línea hasta mayo de 1955. Y no sirvieron sólo en la aviación militar francesa, sino también en la India y en Israel.

### OTRO DASSAULT

La industria aeronáutica europea que primero lanzó un avión de combate con alas en flecha dotado de características supersónicas fue también francesa. Se trataba del *Mystère*, un aparato preparado por Dassault sobre un proyecto iniciado dos años después que el del *Ouragan*. El 23 de febrero de 1951 despegó el primer prototipo, al que siguieron nueve aparatos experimentales y once de preserie,

los *Mystère II-C*. A partir de 1954 comenzó la producción, que alcanzó los 180 ejemplares.

El *Mystère IV*, que apareció en septiembre de 1952, tenía modificados los planos de cola y el fuselaje, el ala reproyectada totalmente y la estructura mucho más sólida. La producción definitiva del modelo continuó hasta 1958 y alcanzó las 483 unidades.

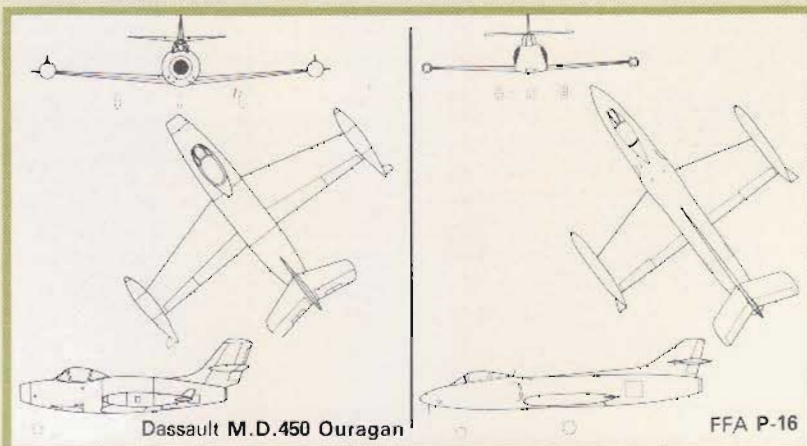
### EVOLUCION INCESANTE

La familia Dassault no paró aquí su evolución. Puesto que las primeras versiones del *Mystère* tenían una capacidad supersónica limitada, que trataba de hacer un aparato más potente y con nuevos adelantos. Las investigaciones dieron como resultado en diciembre de 1953 un nuevo prototipo, del *Mystère IV-B*. Respecto a las versiones anteriores, el aparato presentaba importantes modificaciones de estructura, además de estar dotado de un turboreactor con posquemador. Los aparatos experimentales y los ejemplares de preserie que se construyeron a continuación sirvieron para una larga serie de pruebas. En el curso de éstas, el 24 de febrero de 1954, un avión francés superó por primera vez la velocidad del sonido en vuelo horizontal. Era un aparato *Mystère IV-B*.

Todo ese proceso condujo al nacimiento del *Super Mystère*, cuyo primer prototipo voló el 2 de marzo de 1955 y que estuvo en producción hasta octubre de 1959. En total se construyeron 180 ejemplares. El modelo fue un auténtico éxito y un prestigio para la industria francesa. Permaneció en primera línea con l'Armée de l'Air hasta mediados la década de los años sesenta.

Además de Francia, también se benefició de estos magníficos aparatos Israel, que adquirió una veintena de unidades, a las que estuvo en servicio hasta 1975. Se utilizaron principalmente en el Mediterráneo y en Oriente Medio, con un éxito realmente extraordinario.

Suiza también intentó disponer de su propio avión de combate a reacción. El prototipo voló por primera vez el 28 de abril de 1955. Se le había denominado FFA P-16. Estaba dotado de un motor Armstrong Siddeley *Sapphire* británico de 5.000 kilos de empuje y en las pruebas demostró características muy satisfactorias. Pero otro tipo de graves incidentes llevaron a la cancelación del programa a las autoridades suizas, a pesar de las excelentes perspectivas que los vuelos de ensayo habían dejado ver acerca del P-16.



Dassault M.D.450 Ouragan

FFA P-16



## El primer gran caza de Corea

**A** pesar de las buenas cualidades del *Shooting Star* de la Lockheed, la USAF lo sustituyó pronto en primera línea por otro aparato más moderno y potente, que era, al mismo tiempo, el primer caza a reacción con alas en flecha que adoptaba la aviación militar norteamericana. Se trataba del North American F-86 Sabre.

Era un aparato veloz y manejable que reunía excelentes cualidades para el combate individual a poca distancia, lo que se conocía por *dogfight*. Por otro lado, significaba la culminación de la familia de interceptores clásicos, que se había originado en la Segunda Guerra Mundial.

El *Sabre* se construyó en múltiples versiones y la producción se elevó a millares de ejemplares. Se le reconoció fácilmente como uno de los mejores cazas del momento, por lo que no es de extrañar que permaneciera en primera línea durante casi veinte años y que se difundiera por todos los países occidentales. Además, bajo licencia se construyó también el aparato en Canadá, Australia, Japón e Italia.

El prototipo del *Sabre* voló por primera vez el 1 de octubre de 1947, con un éxito extraordinario. El proyecto se había iniciado en una época con un éxito extraordinario. El proyecto se había iniciado en una época en que North American estaba ya preparando un caza a reacción para la Marina, en 1944. Se hicieron minuciosas investigaciones sobre las alas en flecha y se comenzó a poner en marcha el programa para un caza a reacción para el USAF. En cuanto a los estudios sobre las alas en flecha, fue necesario que llegaran los datos alemanes, después de la guerra, para que pudieran culminarse satisfactoriamente.

La primera serie de producción del *Sabre* fue la F-86A. A pesar de que el pedido inicial fue de 221 ejemplares, tuvieron que fabricarse 554. Los grupos de combate los fueron recibiendo a partir de febrero de 1949. En Corea, los *Sabre* tuvieron un cometido muy importante y triunfal. No sólo recibieron allí su bautismo de fuego y sustituyeron a los F-80, sino que reconquistaron el

dominio aéreo que hasta entonces había pertenecido a los MiG-15 de procedencia soviética.

Del *Sabre* habían de aparecer diversas variantes. La segunda fue la F-86E, que apareció en 1950, y fue seguida en 1952 por el prototipo de la F, con el motor más potente y algunas modificaciones en el ala. De esta versión se construyeron 2.450 unidades, que se enviaron a Corea en el mes de octubre para que reemplazaran a los aparatos de la primera serie. Siguió la variante para caza diurna, que dispuso de mejor armamento, tenía motor más potente y era algo mayor. Fue la F-86H.

A continuación se desarrollaron variantes para la caza todo tiempo. Su silueta se caracterizó por un morro muy llamativo, en la proa, donde se alojaba el aparato de radar. El *Sabre* F-86D fue el primero de estos nuevos aparatos, y equipó los grupos de combate a partir de marzo de 1951. Su producción llegó a los 2.054 ejemplares, 981 de los cuales se modernizaron más tarde y fueron dotados de nuevos aparatos electrónicos.

El 15 de julio de 1954 volaba por primera vez el prototipo de otra versión, la F-86K. Se había desarrollado con destino a los países integrantes de la OTAN. Sus características más destacadas eran los cuatro cañones de 20 mm., que la equipaban en sustitución de los misiles aire-aire tipo D.

La compañía que bajo licencia construyó más ejemplares de los modelos F fue la Canadair, cuya producción se elevó a 1.815 unidades, entre varias versiones, realizadas desde 1949 hasta 1958.

### MENOS AFORTUNADO

El aparato que dio origen al triunfante *Sabre* fue el *FJ Fury*, mucho menos afortunado. La Navy había alentado su proyecto e incluso había encargado 30 unidades de la primera versión, dotada de ala recta. Pero después prefirió esperar para calibrar los resultados que obtenía la USAF. Por eso, hasta el 10 de febrero de 1951 no se firmó el contrato que encargaba tres nuevos prototipos. El primero de éstos estuvo listo para volar el 27 de diciembre.

En 1952 comenzó la producción del *Fury*, dividida entre varias versiones. En 1954 entró en servicio la FJ-2, dos años más tarde la FJ-3, en 1956 la FJ-4 y la FJ-4B. Hubo una subserie, la FJ-3M, derivada de la FJ-3, pero con multitud de modificaciones, que resultó la más destacada entre las del *Fury*. El avión terminó su cometido al iniciarlo su sucesor, el North American F-86 Sabre.



North American FJ-48 Fury



## Nuevos cazas de la USAF 1950-1954

### REPUBLIC

#### F-84G THUNDERJET

Nación: USA. Constructor: Republic Aviation Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1950. Motor: turborreactor Allison J35-A-29, de 2.540 kg de empuje. Envergadura: 11,10 m. Longitud: 11,61 m. Altura: 3,83 m. Peso al despegue: 10.670 kg. Velocidad máxima: 1.001 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 12.340 m. Autonomía: 3.220 km. Armamento: 6 ametralladoras; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



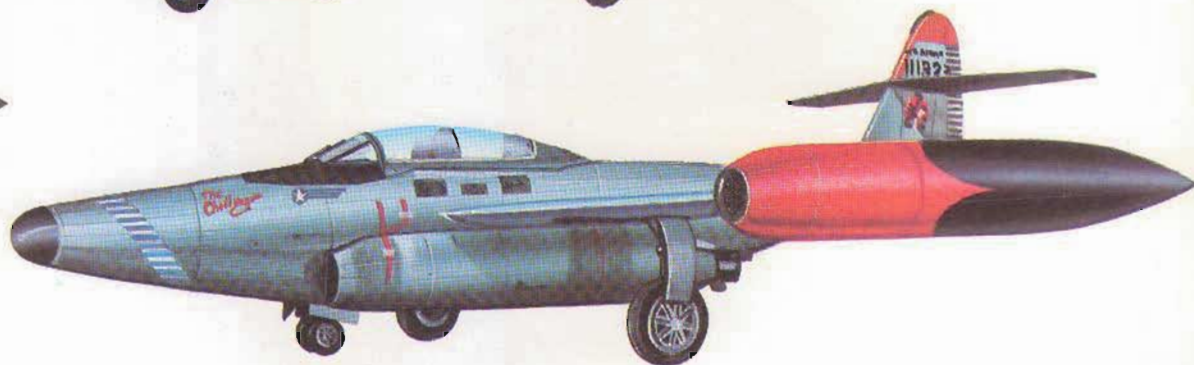
### LOCKHEED F-94C STARFIRE

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: caza. Año: 1950. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J-48-P-5, de 3.970 kg de empuje. Envergadura: 12,03 m. Longitud: 13,56 m. Altura: 4,55 m. Peso al despegue: 10.977 kg. Velocidad máxima: 941 km/h a 9.144 m de altura. Techo de servicio: 15.670 m. Autonomía: 1.930 km. Armamento: 48 cohetes de 70 mm. Tripulación: 2 personas.

### NORTHROP

#### F-89D SCORPION

Nación: USA. Constructor: Northrop Aircraft Inc. Tipo: caza. Año: 1951. Motor: 2 turborreactores Allison J35-A-35, de 3.266 kg de empuje cada uno. Envergadura: 18,18 m. Longitud: 16,40 m. Altura: 5,36 m. Peso al despegue: 19.160 kg. Velocidad máxima: 1.023 km/h a 3.230 m de altura. Techo de servicio: 14.995 m. Autonomía: 2.200 km. Armamento: 52 cohetes de 70 mm. Tripulación: 2 personas.

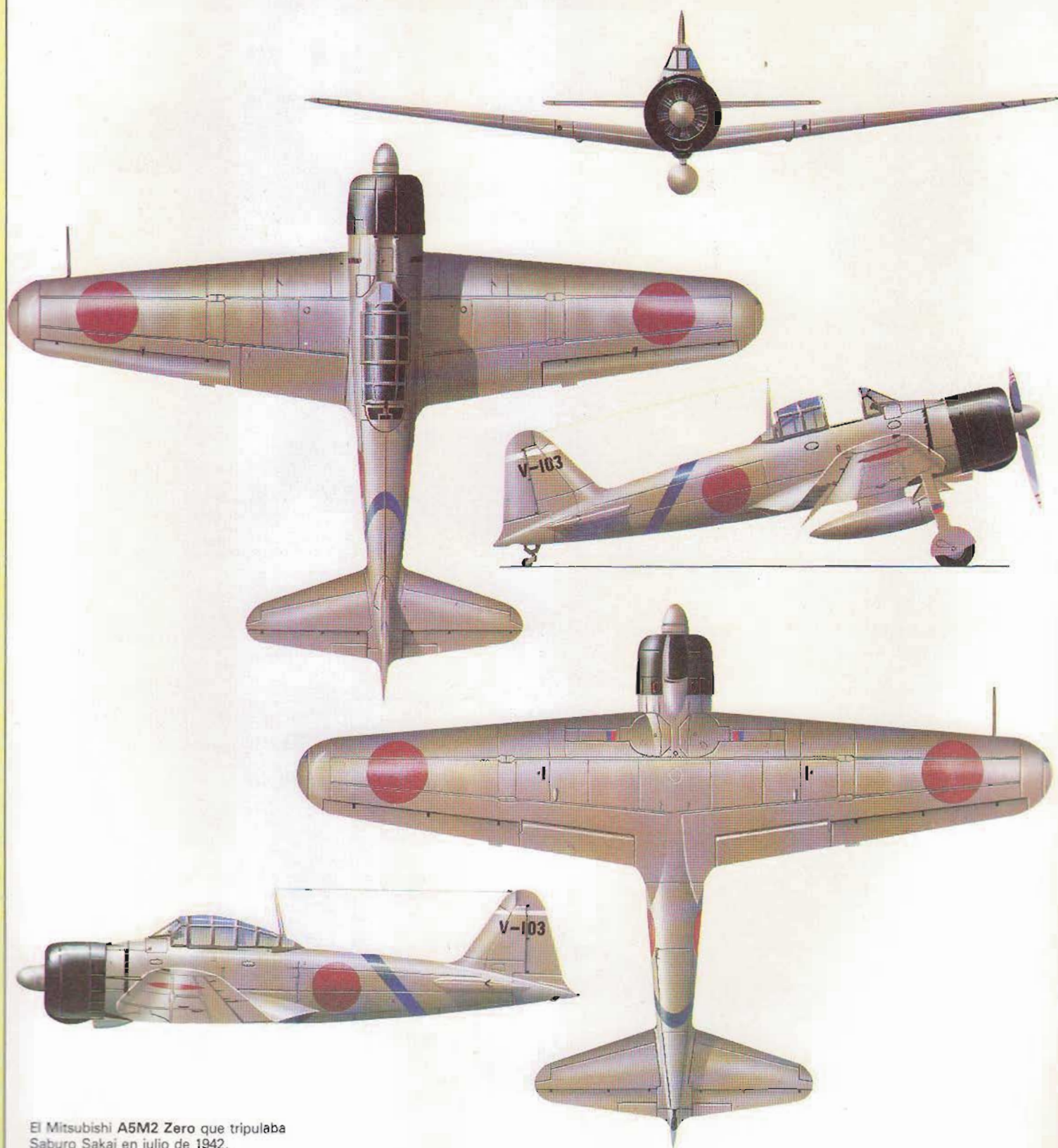


### MCDONNELL F-101A VOODOO

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1954. Motor: 2 turborreactores Pratt & Whitney J57-P-13, de 6.577 kg de empuje cada uno. Envergadura: 12,09 m. Longitud: 20,54 m. Altura: 5,48 m. Peso al despegue: 23.133 kg. Velocidad máxima: 1.770 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 15.850 m. Autonomía: 2.735 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 3.050 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## ***Los ases: Saburo Sakai***



El Mitsubishi A5M2 Zero que tripulaba  
Saburo Sakai en julio de 1942.



## Nuevos cazas de la USAF

**E**L famoso aparato *P-47 Thunderbolt*, diseñado por Alexander Kartveli, tuvo un sucesor digno de su renombre, que supo ganar también merecida celebridad. Se trataba del Republic *F-84 Thunderjet*, que junto al *Sabre* conquistó el mundo aeronáutico como los mejores cazas a reacción de aquella primera generación.

El diseñador fue también Kartveli, que en 1944 ya había empezado a preocuparse de buscar un sucesor para el *Thunderbolt*, un aparato que debía estar dotado de motor a reacción. A fines de año Kartveli ya había terminado el estudio base y tuvo que esperar los resultados de numerosas pruebas y ensayos relacionados con los distintos motores que se hallaban en fase de desarrollo. Diseñó el prototipo basándose en el turborreactor General Electric TG-180. A principios de 1945 recibía el encargo de tres prototipos y 400 unidades de serie.

Así, a partir del verano de 1947, el nuevo caza fue recibido por los grupos de combate. El vuelo del prototipo primero se había realizado el 28 de febrero de 1946 y el del segundo, en agosto. La producción total de esa serie fue de 226 ejemplares.

### ALA EN FLECHA

Siguieron las series *F-84C*, con algunas modificaciones estructurales, y la *F-84D*, que tenían el revestimiento y la estructura reforzados y el motor más potente. Esta última versión fue la que primero se empleó en la guerra de Corea. La variante siguiente fue la *F-84E*, que tenía el fuselaje unos 30 centímetros más largo. Y la última variante de ala recta, la *F-84G*, se presentó en noviembre de 1950. Respondía a la petición del Tactical Air Command, que deseaba un cazabombardero ligero que pudiera transportar armamento nuclear táctico. Los primeros aparatos monoplazas que reunían esas condiciones fueron los *Thunderjet*.

A partir de esa fase, el aparato adoptó el ala en flecha, lo que significó un

profundo cambio en su figura. El prototipo voló por primera vez el 5 de junio de 1950. El primer aparato que salió de las líneas de montaje recibió el nombre de *Thunderstreak* y voló el 27 de noviembre de 1952. De él se construyeron 2.711 unidades, que empezaron a prestar servicio a partir de 1954.

Así como el *Thunderjet* fue sucesor del famoso *Thunderbolt*, el *Shooting Star* de la Lockheed tuvo su descendiente en el *F-94 Starfire*, interceptor todo tiempo. Derivaba directamente del *F-80* de adiestramiento, y su prototipo voló por primera vez el 1 de julio de 1949. Se hizo después una primera serie, y más adelante, en 1951, dos nuevas que aparecieron con modificaciones importantes en el fuselaje, los planos de cola, el ala y a los que se equipó con cohetes aire-aire que iban dispuestos en el morro y con dos contenedores alares.

### MISILES NUCLEARES

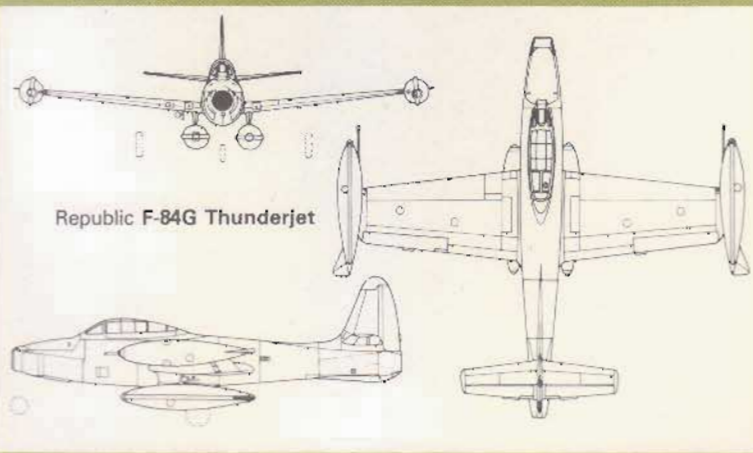
A finales de 1945 comenzó su proyecto del primer interceptor biplaza de la USAF, que deseaba reemplazar al *P-61 Black Widow*, provisto con motores de pistón. Por fin el prototipo voló el 16 de agosto de 1948. Ese fue el nacimiento del Norhp *F-89 Scorpion*. Sus primeros ejemplares de serie, *F-89A*, fueron entregados en 1950: solamente 18 unidades. De la serie *B* se hicieron 30 aparatos y de la *C*, 164, que incorporaban diversas mejoras y tenían más potencia.

Las versiones siguientes del *Scorpion* aparecieron con más armamento. Los *F-89D* estaban provistos de cohetes aire-aire. Los *F-89H* tenían 42 cohetes y seis misiles. Los *F-89J* eran capaces de llevar dos misiles con cabezas nucleares colocados en los extremos de las alas, además de otros cuatro cohetes convencionales bajo las alas.

A finales de la guerra se comenzó también apoyar un caza de incursión que no consiguió, por culpa de continuos cambios de especificaciones, recibir su forma definitiva hasta 1954. Era el McDonnell *F-101 Voodoo* que finalmente se dedicó al apoyo táctico. El prototipo que dio paso a la producción

voló en septiembre de 1954. Se hicieron cinco versiones. La *RF-101A* y la *RF-101C* eran de reconocimiento fotográfico. La *F-101A* fue de caza, así como la *F-101C*.

Aunque la realidad es que no tuvieron mucho éxito, los *Voodoo* se mantuvieron en activo en el USAF hasta bien entrada la década de los sesenta, y 132 unidades que pertenecieron a la Canadian Air Force presentaron servicio hasta mediada la de los setenta.





## Los ases: Saburo Sakai

**L**AS victorias conseguidas por los cuatro principales pilotos de combate japoneses en el Pacífico durante la primera parte de la Segunda Guerra Mundial, solamente fueron superadas por las de los que mayor número habían conseguido entre los finlandeses y alemanes.

Gran parte del mérito correspondió a las cualidades de los cazas embarcados de que disponían los pilotos de las Fuerzas Aéreas Navales Imperiales Japonesas. Y en primer lugar, en cuanto a excelentes cualidades, se hallaba el Mitsubishi A6M2 Zero-Sen. Los hombres que más lo manejaron fueron Hiroyoshi Nishizawa, Tetsuzo Iwamoto, Shoichi Sugita y Saburo Sakai. Este último era un entusiasta del aparato, del que decía que le excitaba como ninguna otra cosa lo había hecho jamás. «Era el avión más sensible con el que he volado; incluso la más leve presión de un dedo le hace responder inmediatamente», decía.

Sakai era de humilde procedencia. Había nacido el 26 de agosto de 1916, y había ingresado en las fuerzas navales japonesas como marinero común a los dieciséis años. Comenzó a relacionarse con tareas de aviación en 1937, cuando había conseguido el grado de suboficial de tercera clase.

Ya en la campaña japonesa en China, entre 1938 y 1939, Sakai comenzó a combatir y ganó su primera victoria al derribar un Polikarpov I-16 sobre Hankow. La segunda también tuvo como escenario China, aunque no se produjo hasta agosto de 1941. Después, el 8 de diciembre de 1941, Sakai derribó el primer aparato americano que cayó en la campaña de Filipinas. Era un Boeing B-17D Fortress.

Antes de ponerse enfermo en marzo de 1942, Sakai, que se había desplazado con la guerra aérea a Java, había alcanzado ya las trece victorias. De estos aparatos, dos eran Hurricane y cuatro Buffalo. Cuando tres meses después volvió al frente, fue a Nueva Guinea. Se les destinó al *chutai* del teniente Junishi Sasai. Era un reducido grupo de pilotos que había de convertirse en la unidad con mayor número de victorias en toda el área del Pacífico. Además de Sasai, que consiguió 27, formaba parte de ella Nishizawa, con 87; Toshio Ota, con 34, y Takatsuka, con 16. Sus oponentes eran aparatos americanos anticuados y pilotos sin experiencia, con los cuales los japoneses los barrieron de los cielos de Nueva Guinea. Las victorias de Sakai fueron creciendo rápidamente y en agosto había alcanzado 57, que en esos momentos era el número más alto conseguido en la Guerra del Pacífico.

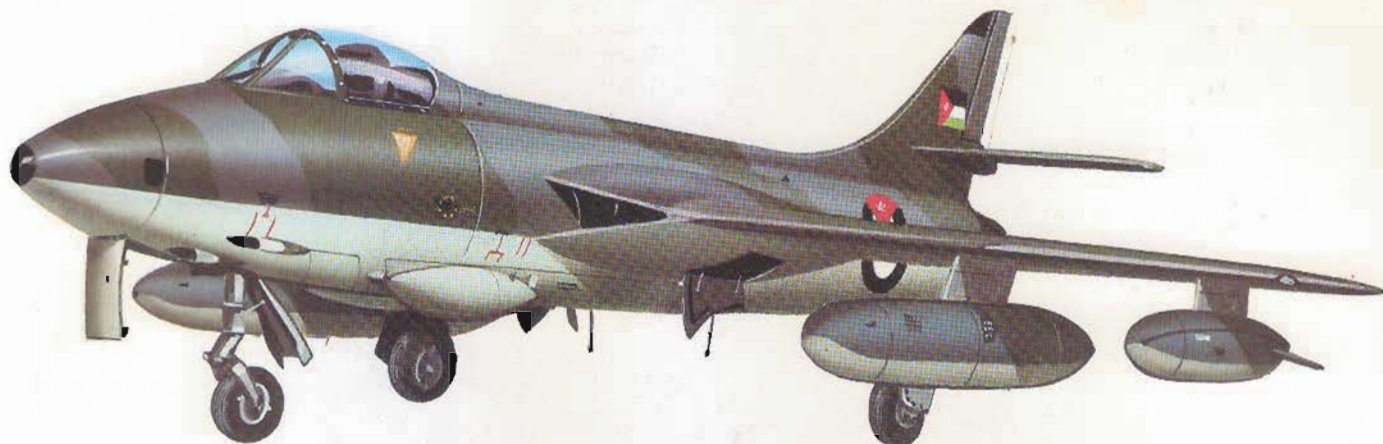
El 8 de agosto, los pilotos de la *chutai* de Sakai despegaron para una larga misión destinada a apoyar a las fuerzas japonesas que se enfrentaban con los marines norteamericanos en Guadalcanal, en las islas Salomón. Sakai

derribó en esa ocasión dos Wildcat y un Douglas Dauntless, antes de atacar un grupo de Avenger. Derribó también dos de éstos, pero le alcanzó un disparo de un torpedo, que le hirió en la cara. A pesar del dolor y de la pérdida de un ojo, Sakai consiguió llevar su destrozado aparato hasta su base. Una vez recuperado, intervino en muy pocos combates, aunque todavía consiguió derribar dos aparatos.



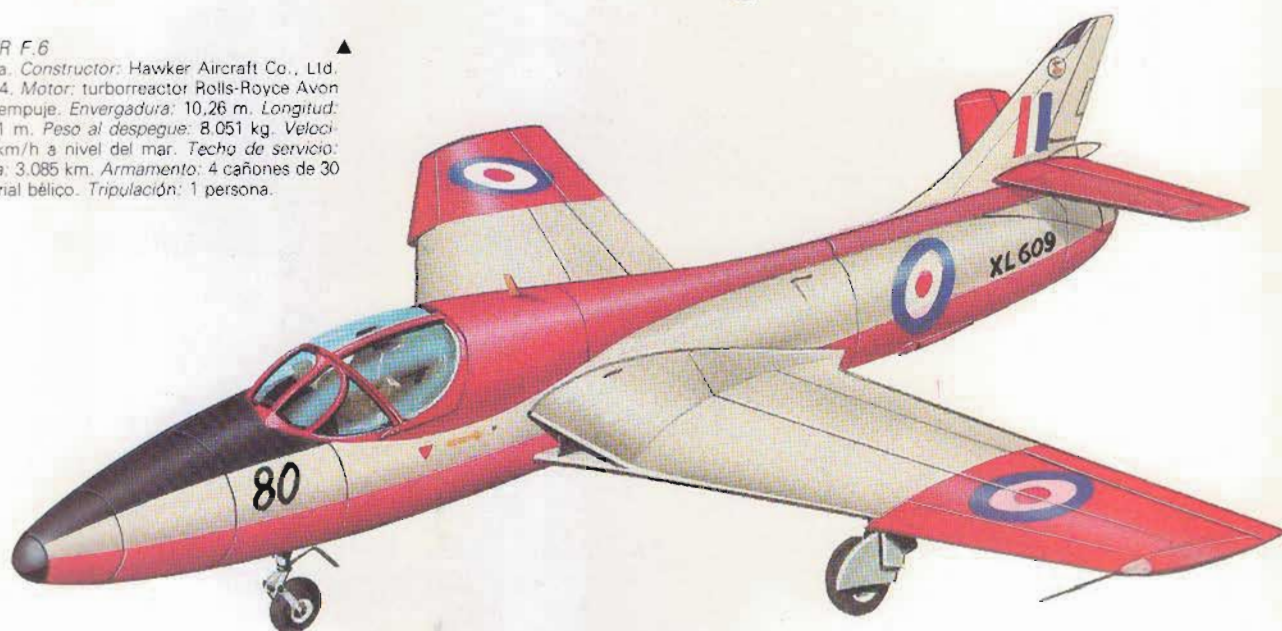
Saburo Sakai





### HAWKER HUNTER F.6

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza. Año: 1954. Motor: turborreactor Rolls-Royce Avon 203, de 4.536 kg de empuje. Envergadura: 10,26 m. Longitud: 13,98 m. Altura: 4,01 m. Peso al despegue: 8.051 kg. Velocidad máxima: 1.142 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.700 m. Autonomía: 3.085 km. Armamento: 4 cañones de 30 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### HAWKER HUNTER T.7

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Aircraft Co., Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1955. Motor: turborreactor Rolls-Royce Avon 122, de 3.428 kg de empuje. Envergadura: 10,26 m. Longitud: 14,89 m. Altura: 4,01 m. Peso al despegue: 7.802 kg. Velocidad máxima: 1.117 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.325 m. Autonomía: 690 km. Armamento: 1 cañón de 30 mm. Tripulación: 2 personas.

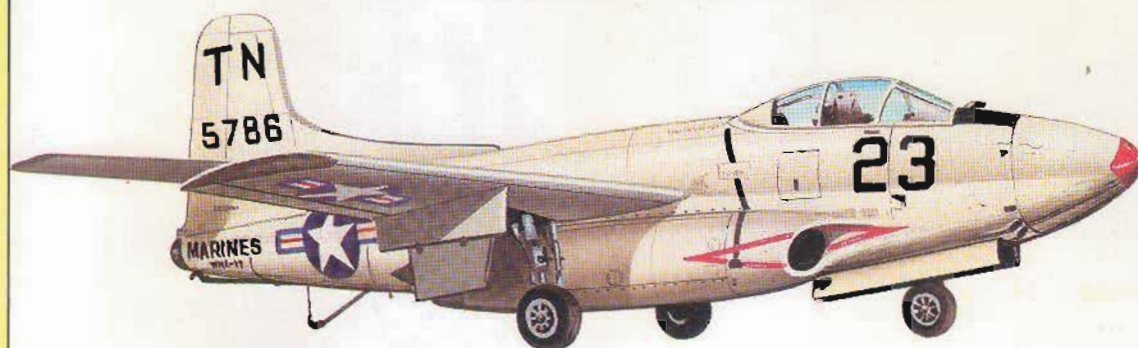
### GLOSTER JAVELIN F.A.W.7

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Gloster Aircraft Co., Ltd. Tipo: caza. Año: 1956. Motor: 2 turborreactores Armstrong Siddeley Sapphire 203, de 4.990 kg. de empuje cada uno. Envergadura: 15,80 m. Longitud: 17,20 m. Altura: 4,80 m. Peso al despegue: 19.578 kg. Velocidad máxima: 1.130 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.850 m. Autonomía: 1.530 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 4 misiles de aire-aire. Tripulación: 2 personas.





## Cazas de la US Navy 1957-1958



### ◀ DOUGLAS F3D-2 SKYKNIGHT

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: caza. Año: 1951. Motor: 2 turbo reactores Westinghouse J34-WE-36, de 1.542 kg de empuje cada uno. Envergadura: 15,24 m. Longitud: 13,86 m. Altura: 4,87 m. Peso al despegue: 12.179 kg. Velocidad máxima: 965 km/h a 6.096 m de altura. Techo de servicio: 12.190 m. Autonomía: 1.930 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm. Tripulación: 2 personas.

### McDONNELL F2H-4 BANSHEE

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza. Año: 1953. Motor: 2 turbo reactores Westinghouse J34-WE-38, de 1.633 kg de empuje cada uno. Envergadura: 13,66 m. Longitud: 12,24 m. Altura: 4,42 m. Peso al despegue: 10.120 kg. Velocidad máxima: 856 km/h a 3.048 m de altura. Techo de servicio: 13.650 m. Autonomía: 2.370 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 454 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### DOUGLAS F4D-1 SKYRAY

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: caza. Año: 1954. Motor: turbo reactor Pratt & Whitney J57-P-2, de 4.400 kg de empuje. Envergadura: 10,21 m. Longitud: 13,92 m. Altura: 3,96 m. Peso al despegue: 11.340 kg. Velocidad máxima: 1.119 km/h a 10.973 m de altura. Techo de servicio: 16.760 m. Autonomía: 1.930 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.

### LTV F-8C CRUSADER

Nación: USA. Constructor: LTV Aerospace Corp. Tipo: caza. Año: 1958. Motor: turbo reactor Pratt & Whitney J57-P-20A, de 4.854 kg de empuje. Envergadura: 10,72 m. Longitud: 16,61 m. Altura: 4,80 m. Peso al despegue: 15.422 kg. Velocidad máxima: 1.802 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 17.680 m. Autonomía: 1.770 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 2.268 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.





**U**NA vez comenzado el desarrollo de los aviones de combate a reacción, su progreso fue constante en Gran Bretaña, y así continuó a lo largo de toda la década de los años cincuenta. En general, se consiguieron aparatos muy acertados, que dieron resultados satisfactorios y que alcanzaron cifras de producción bastante notables.

El mejor de los cazas ingleses que aparecieron en la primera época de la posguerra fue el Hawker *Hunter*, cuyo proyecto comenzó a desarrollarse en 1946, dirigido por Sydney Camm. Cuando dos años más tarde se requirió oficialmente un sustituto del Gloster *Meteor* y a continuación siguió una orden por tres prototipos, se apresuraron los preparativos. El primero de los aparatos voló el 20 de julio de 1951. Casi dos años después, el 16 de mayo de 1953, comenzaba la serie de vuelos de pruebas del primer ejemplar de la serie inicial, la *F.1*, de la que llegaron a fabricarse 139 unidades. La segunda variante fue la *F.2*, que presentaba modificaciones en el motor. Su primer vuelo se hizo el 14 de octubre de 1953. De este tipo se construyeron 45 unidades.

Siguieron nuevas variantes. Así, la *F.4* apareció con el ala más fuerte, con nuevos depósitos de más capacidad y con soportes para cargas exteriores. El primer aparato de esta versión voló el 20 de octubre de 1954. De ella se hicieron 365 ejemplares. Siguió la variante *F.5*, que alcanzó una producción de 105 unidades.

### ULTIMAS VERSIONES

La última fue la *F.6*, que voló por primera vez el 25 de marzo de 1955. Se había incorporado un turboreactor Rolls-Royce *Avon*, que ofrecía una potencia superior en un 30 por 100. A partir de enero de 1956 la RAF puso en servicio 383 ejemplares de este modelo. Del *F.6* derivó, además, una versión de ataque al suelo que se presentó en 1959. Para hacerla se habían modificado algunos aparatos que se hallaban en servicio para poder dotarlos de más combustible y de material bélico más abundante.

En total, la producción del Hawker *Hunter* llegó casi a los dos mil ejemplares, que sirvieron eficazmente en el Fighter Command en el período comprendido entre 1953 y 1964, y que permanecieron en activo hasta comienzos de la década de los setenta. Pero el aparato no tuvo éxito solamente en Gran Bretaña, sino también en muchos otros países que lo adoptaron. Quienes más se sirvieron de él fueron Suecia, Dinamarca, Bélgica y Holanda. Se construyeron más de 400 unidades destinadas a la exportación. Aparte de ello, unos 700 ejemplares de distintas variantes se modernizaron después de ser retirados de la RAF y se vendieron a países del Tercer Mundo. A todo esto hay que añadir 445 unidades que se fabricaron en Holanda bajo licencia. No cabe duda de que el Hawker *Hunter* fue un avión afortunado. Y no se limitó a ser un caza, ya que también se desarrolló una versión para el adiestramiento, la *T.7*, de la que derivó a su vez la *T.8* destinada al empleo naval.

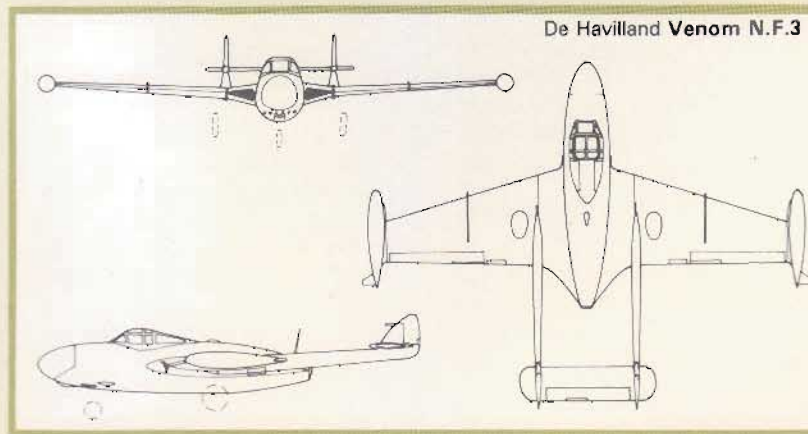
### FRACASO CORREGIDO

El 2 de septiembre de 1949 voló por primera vez el prototipo del De Havilland *Venom*, descendiente directo del *Vampire*, cuya estructura general, ya bien puesta a prueba, reproducía. La primera variante de caza, la *F.B.1*, alcanzó una producción de 373 ejemplares y entró en servicio en la RAF a partir de 1952. Pero no dio los resultados apetecidos y se comenzaron a hacer modificaciones que condujeron a la variante *F.B.4*, que voló por primera vez el 29 de diciembre de 1953. Esta vez sí que se consiguió el éxito, que se extendió al extranjero, ya que, además de las 150 unidades para la RAF, se construyeron otras muchas para Venezuela e Irak, además de 250 que se fabricaron en Suiza bajo licencia.

Importantes modificaciones en el fuselaje que permitieron la instalación de radar y albergar una tripulación de tres personas condujeron a la versión de caza nocturno. De la primera variante, la *N.F.2*, se hicieron 80 unidades; de la segunda, la *N.F.3*, 129 ejemplares. También de este modelo se construyeron aparatos bajo licencia, en Francia esta vez. Además, se exportaron a diversos países, sobre todo a Suecia y Australia. La Fleet

Air Arm recibió 256 *Sea Venom* distribuidos en tres variantes.

El primer avión británico proyectado como caza todo tiempo fue el bimotor biplaza Gloster *Javelin*, que estuvo en servicio en la RAF desde 1956 a 1968. De él se llegaron a hacer siete versiones, que incorporaron mejoras tanto en los motores como en el armamento y el equipo electrónico.





## Cazas de la US Navy 1957-1958

**L**A Marina de los Estados Unidos vaciló antes de comenzar a desarrollar sus aparatos aéreos, pero una vez tomada la decisión de potenciarlos empleó a fondo sus esfuerzos para lograr aviones de la máxima calidad, adecuados a las peculiares necesidades del cuerpo. Entre los primeros figuran el *Banshee* y el *Skynight*.

El McDonnell *F2H Banshee* se había proyectado en 1945 con la intención de reemplazar al *Phantom*. El primer prototipo voló el 11 de enero de 1947. La serie inicial fue la *F2H-1*, cuyas primeros ejemplares se enviaron a los grupos de combate a partir de marzo de 1949. Se construyeron en total 56 unidades; se pasó después a la variante *F2H-2*, que tenía depósitos con más capacidad de carburante y el motor más potente. El monoplaza *Banshee* alcanzó en esta segunda versión una producción bastante mayor: 364 unidades hasta septiembre de 1952, a las que hay que sumar catorce para la caza nocturna, la serie *F2H-2N*, y 58 más dedicados al reconocimiento fotográfico, la serie *F2H-2P*.

La tercera variante del *Banshee* se presentó con mayor autonomía y de ella se hicieron 250 ejemplares. La serie final, la *F2H-4*, comenzó a fabricarse en 1953 y alcanzó una producción de 150 unidades. La Navy empleó estos excelentes aparatos sobre todo en Corea. En 1955 se retiraron del servicio 39 ejemplares de *F2H-3* que se vendieron a la Royal Canadian Navy. De esta manera, con sus 892 aparatos fabricados entre las cuatro variantes, el McDonnell *F2H Banshee* estuvo en activo hasta comienzos de la década de los sesenta.

### EN COREA

El Douglas *F3D Skynight* tuvo su origen en las especificaciones que la Marina dio a conocer en abril de 1946, en las que pedía un caza todo tiempo propulsado a reacción, que sería el primero de este tipo. El prototipo del nuevo aparato voló en marzo de 1948. La serie inicial fue la *F3D-1*, que se comenzó a preparar en cuanto se terminaron los vue-

los de ensayo y las pruebas de valoración. Los 28 ejemplares que se construyeron empezaron a entregarse en febrero de 1951, precisamente cuando aparecía el prototipo de la segunda variante. Era la *F3D-2*, que había recibido un motor notablemente mejorado. Esta segunda versión alcanzó una importante producción, ya que los 268 ejemplares totales, 237 pertenecieron al *F3D-2*, que únicamente se destinó a los grupos del U.S. Marine Corps. En primera línea hasta la década de los cincuenta, el *Skynight* tuvo un intenso empleo en la guerra de Corea.

### MAL MOTOR

La segunda generación de cazas de la Navy contó con aparatos más modernos. Los más destacados fueron el McDonnell *F3H Demon* y el Douglas *F4D Skyray*, ambos unidos por la común mala suerte de estar destinados a recibir un motor, el Westinghouse J40, que habría de llevarlos al fracaso.

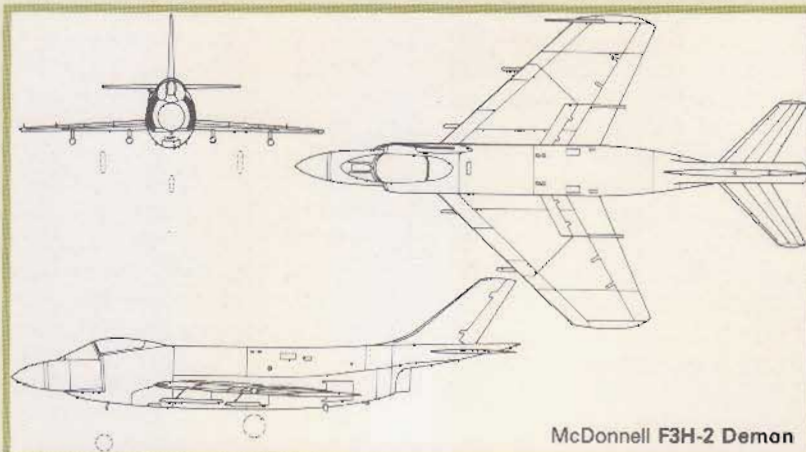
El *Demon*, a pesar de estar terminado en 1951, tuvo que esperar cuatro años al J40 y al fin ser dotados con otro motor. El prototipo había aparecido en 1951 y el aparato no comenzó a producirse hasta 1955, cuando se hicieron 231 unidades.

La denominación de los primeros fue *F3H-2*, y después siguieron las variantes *F3H-2M*, de la que se hicieron 95 ejemplares, y *F3H-2N*, de la que se construyeron 125. La primera llevaba misiles Sparrow III y la segunda, Sidewinder. Se hicieron también 56 unidades de la serie *F3H-1N*, con la cual la producción llegó a las 507 unidades.

Una suerte similar, también determinada por

el motor J40, tuvo el *Skyray* de Douglas. Se trataba del primer caza embarcado con ala en delta. A pesar de haberse preparado a partir de 1947, no pudo volar con su definitiva configuración hasta junio de 1954. Solamente se hizo una serie, la *F4D-1*, cuya producción no empezó hasta 1956, año en que comenzó a recibir los aparatos la Marina. Dos años más tarde, en 1958, se abandonó la fabricación, después de haberse hecho 420 ejemplares, que permanecieron en servicio hasta 1962.

En 1952 la casa Chance Vought proyectó un aparato que había de alcanzar el éxito completo. Era el *F-8 Crusader*, que voló por primera vez en mayo de 1955. La primera versión, la *F-8A*, entró en servicio en 1957; de ella se hicieron 318 ejemplares. La siguió la versión *F-8B*, con 130 unidades, la *RF-8A*, de reconocimiento fotográfico, con 144, la *F-8C*, con 187, la *F-8D*, con 152, y la *F-8E*, con 268.



McDonnell F3H-2 Demon



## Del Delta Dagger al Starfighter

### CONVAIR F-102 DELTA DAGGER

Nación: USA. Constructor: Convair Division of General Dynamics. Tipo: caza. Año: 1954. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J57-P-23, de 7.711 kg de empuje. Envergadura: 11,61 m. Longitud: 20,83 m. Altura: 6,45 m. Peso al despegue: 14.288 kg. Velocidad máxima: 1.327 km/h a 10.975 m de altura. Techo de servicio: 16.460 m. Autonomía: 2.170 km. Armamento: 6 misiles aire-aire. Tripulación: 1 persona.



### CONVAIR F-106B DELTA DART

Nación: USA. Constructor: Convair Division of General Dynamics. Tipo: caza-adiestramiento. Año: 1958. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J75-P-17, de 11.130 kg de empuje. Envergadura: 11,66 m. Longitud: 21,58 m. Altura: 6,18 m. Peso al despegue: 15.876 kg. Velocidad máxima: 2.454 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 16.765 m. Autonomía: 925 km. Armamento: 4 misiles aire-aire. Tripulación: 2 personas.



### NORTH AMERICAN F-100D SUPER SABRE

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: caza-bombardero. Año: 1956. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J57-P-21A, de 7.711 kg de empuje. Envergadura: 11,81 m. Longitud: 14,32 m. Altura: 4,57 m. Peso al despegue: 15.800 kg. Velocidad máxima: 1.390 km/h a 10.670 m de altura. Techo de servicio: 13.720 m. Autonomía: 2.415 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 3.402 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



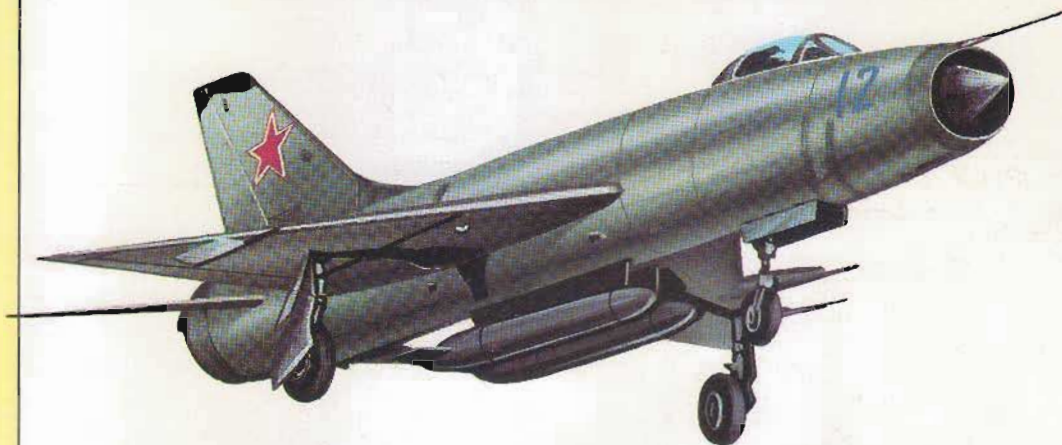
### LOCKHEED F-104A STARFIGHTER

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: caza. Año: 1956. Motor: turborreactor General Electric J79-GE-3B, de 6.173 kg de empuje. Envergadura: 6,68 m. Longitud: 16,68 m. Altura: 4,11 m. Peso al despegue: 10.169 kg. Velocidad máxima: 2.466 km/h a 10.668 m de altura. Techo de servicio: 18.288 m. Autonomía: 933 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.





## Cazas soviéticos 1955-1960

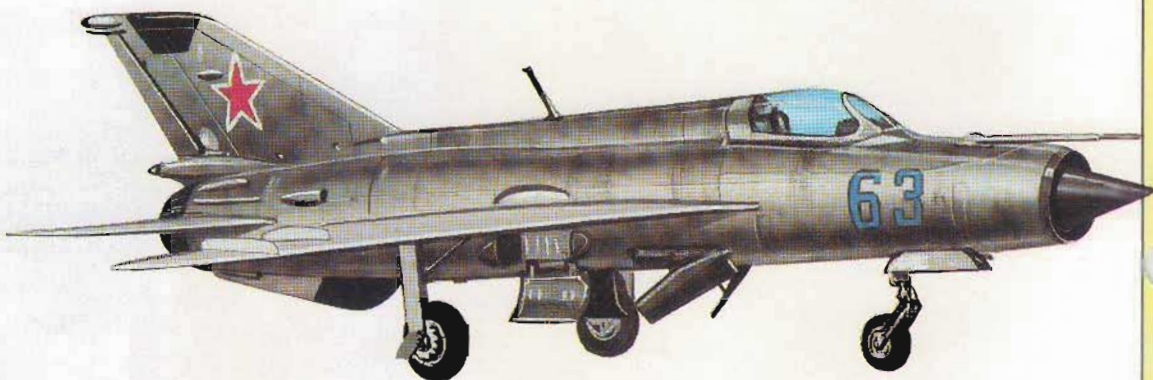


### ◀ SUKHOI Su-9

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1956. Motor: turborreactor Lyulka AL-7F TRD-31, de 10.000 kg de empuje. Envergadura: 8,23 m. Longitud: 17,68 m. Altura: 4,88 m. Peso al despegue: 13.610 kg. Velocidad máxima: 1.915 km/h. Techo de servicio: 16.765 m. Autonomía: 1.450 km. Armamento: 4 misiles aire-aire. Tripulación: 1 persona.

### MIKOYAN-GUREVICH MiG-21F ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1957. Motor: turborreactor Tumansky RD-11F, de 5.750 kg de empuje. Envergadura: 7,15 m. Longitud: 13,46 m. Altura: 4,50 m. Peso al despegue: 7.575 kg. Velocidad máxima: 2.000 km/h. Techo de servicio: 20.000 m. Autonomía: 560 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 1.200 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### YAKOVLEV Yak-28P ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1960. Envergadura: 2 turborreactores Tumansky RD-11, de 5.950 kg de empuje cada uno. Envergadura: 12,95 m. Longitud: 21,65 m. Altura: 3,95 m. Peso al despegue: 16.000 kg. Velocidad máxima: 1.180 km/h a 10.670 m de altura. Techo de servicio: 16.750 m. Autonomía: 1.930 km. Armamento: 2-4 misiles aire-aire. Tripulación: 2 personas.

### ◀ TUPOLEV Tu-28

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: caza. Año: 1957. Motor: 2 turborreactores de 12.250 kg de empuje cada uno. Envergadura: 19,81 m. Longitud: 25,90 m. Altura: 7,00 m. Peso al despegue: 45.000 kg. Velocidad máxima: 1.850 km/h. Techo de servicio: 18.000 m. Autonomía: 2.900 km. Armamento: misiles aire-aire. Tripulación: 2 personas.





## Del Delta Dagger al Starfighter

**A lo largo de la década de los cincuenta aparecieron nuevos aviones de combate que se destinaron al USAF. Entre los más destacados se encontraron aparatos tan famosos como el *Delta Dagger*, *Delta Dart*, *Super Sabre* y *Starfighter*, todos ellos máquinas que por sus características tuvieron especial importancia en la aeronáutica militar occidental.**

Los Convair *F-102 Delta Dagger* y *F-106 Delta Dart* fueron los primeros interceptores con ala en delta que estaban equipados exclusivamente con misiles. La Convair había preparado el proyecto del primero en 1950 valiéndose de todas las experiencias de los años anteriores referentes a vuelos supersónicos. Al vuelo del primer prototipo, en octubre de 1953, siguió una larga fase de puesta a punto. Por fin, en diciembre de 1954 estuvo terminado el prototipo definitivo y de él salió la primera variante de producción. Los primeros *F-102* entraron en servicio en 1956 y en él se mantuvieron hasta 1974, alcanzando la producción de 975 unidades. Se hizo también una versión para adiestramiento de la que se fabricaron 111 ejemplares. Su característica principal fue el ensanchamiento de la parte delantera del fuselaje para poder permitir la acomodación de dos plazas.

Por fin, en diciembre de 1956 apareció el prototipo *F-106 Delta Dart*, resultado del desarrollo del proyecto base. En el nuevo aparato la potencia era superior en un 50 por 100. Se hicieron las variantes *F-106A*, de la que se produjeron 277 aparatos, y *F-106B*, para adiestramiento operativo, de la que se hicieron 63 ejemplares.

En 1954 entró en servicio en la USAF el más logrado de los supersónicos de aquella época, el North American *F-100 Super Sabre*. Se había construido sobre la base del *F-86 Sabre*, con un proyecto que se había comenzado en 1949. La primera intención fue perfeccionar al máximo el Sabre hasta que fuera un aparato supersónico. La guerra de Corea apuró a la USAF, quien autorizó la realización de dos prototipos. El primero voló a satisfacción de todos, y la primera serie de producción comenzó a construirse en el otoño de 1954. A pesar de los primeros resultados, una serie de problemas condujeron a la suspensión de los vuelos del *Super Sabre* en 1954, al mismo tiempo que a una serie de modificaciones.

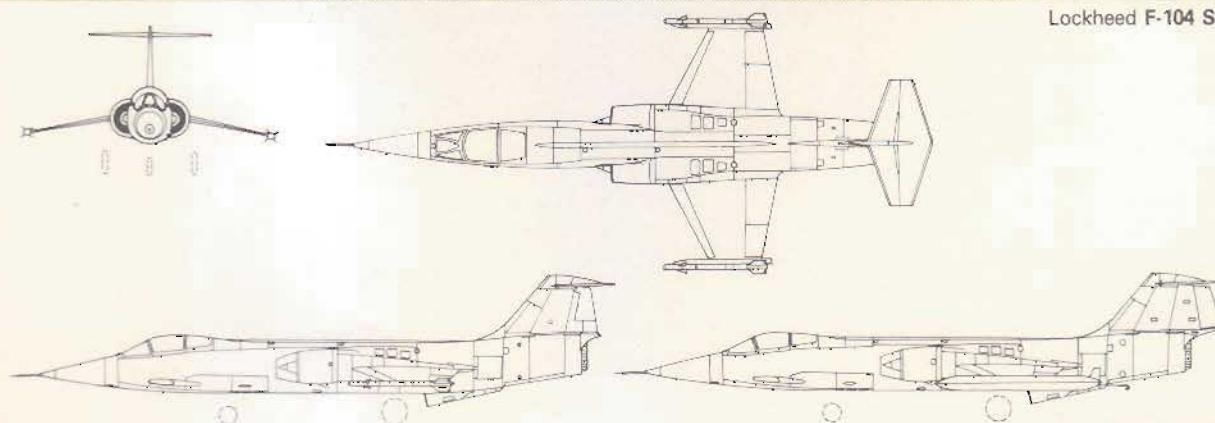
Las variaciones siguientes, modernizadas y mejoradas, le permitieron al aparato tener una intensa vida operativa. Su actividad llegó al máximo en la guerra de Vietnam.

### NUEVA CONQUISTA

El 7 de febrero de 1954 volaba el prototipo del Lockheed *F-104 Starfighter*, el avión de combate que significaba una nueva conquista: la posibilidad de operar a una velocidad doble de la del sonido. Se trataba también del aparato que representaba el resultado de los esfuerzos de los países de la OTAN, que se había encargado prácticamente de toda la producción. Miles de unidades se construyeron en Europa, Canadá, Japón y Estados Unidos, y casi todos los países aliados equiparon a sus fuerzas aéreas con él.

En 1958 se hizo una nueva variante, la *F-104G* o *Super Starfighter*, que se destinaba a la exportación. Su prototipo voló el 7 de julio de 1960 y presentaba diversas modificaciones importantes: era más potente, más robusto, tenía la instalación electrónica más avanzada y el ala con mayor superficie. Lockheed construyó 101 unidades del nuevo modelo y 200 de la versión biplaza para entrenamiento. Para el consorcio europeo fueron 1.300 ejemplares, 278 para Canadá y 239 para Japón.

El *Starfighter* equipó las fuerzas aéreas de numerosos países. La última versión fue la *S*, y se hizo en Italia.



Lockheed F-104 Starfighter

F-104G Super Starfighter



## Cazas soviéticos 1955-1960

**EL** gran éxito de los aviones de combate de Mikoyan y Gurevich, los *MiG*, se repitió en 1956 con un nuevo aparato de caza, el *MiG-21*. Este avión, que era operativo al comienzo de los años ochenta, se construyó, además de en la URSS, en China, India y Checoslovaquia, y lo adoptaron las aviaciones de una veintena de países.

El proyecto del *MiG-21* se preparó en 1954, con vistas a la creación de un caza ligero capaz de volar a velocidad doble que el sonido. La puesta a punto duró dos años, y en 1956 se inició ya la fabricación en serie. Los primeros aparatos de la serie inicial, *MiG-21F*, se terminaron al año siguiente, y a comienzos de 1958 comenzó la entrega a los grupos operativos.

Del *MiG-21* se prepararon diversas variantes. Las más importantes de combate fueron la *MiG-21PF*, de intercepción todo tiempo, la *MiG-21PFM* mejorada en sus dispositivos electrónicos y en el armamento, la *MiG-21R*, de reconocimiento fotográfico y contramedidas electrónicas, la *MiG-21SMT*, con motor más potente, ala reforzada, mayor autonomía y electrónica más avanzada. Además, hubo una versión de adiestramiento, la *MiG-21U*.

### NUEVOS SUKHOI

A mediados de los años cincuenta volvió a surgir el nombre de un anciano proyectista, Pavel Osipovich Sukhoi, que había permanecido en la oscuridad desde finales de la guerra. Su taller preparó dos notables modelos de caza, el Sukhoi *Su-7* y el Sukhoi *Su-9*. El *Su-7* fue un excelente avión supersónico de apoyo táctico; el *Su-9*, por su parte, lanzado casi simultáneamente, fue un aparato de intercepción. Del primero se llegaron a construir unos 3.000 ejemplares, que equiparon a casi todas las fuerzas aéreas del Pacto de Varsovia, además de las de Cuba, Siria, Egipto, India, Corea del Norte, Vietnam del Norte, Irak y Afganistán.

El *Su-9*, cuyas cifras de fabricación no se hi-

cieron públicas, fue destinado a la defensa aérea hasta 1968, y probablemente se fabricaron de él un par de centenares.

El primer prototipo del *Su-7* voló por primera vez a mediados de 1957, y la primera variante de fabricación no llegó a las escuadrillas hasta 1961. Las siguientes variantes fueron: la *Su-7MF*, con motor más potente, y la *Su-7BMK*, con mejor armamento, que apareció en 1972. Se hizo también una versión de adiestramiento, la *Su-7U*.

En cuanto al *Su-9*, que se diferenciaba del *Su-7* principalmente por su ala en delta, su prototipo voló en 1956, mientras que las entregas a los grupos de combate se iniciaron tres años más tarde. De este avión se construyeron otras dos versiones de combate y una de adiestramiento. Aquéllas estaban mejoradas en la dotación electrónica y modificadas en su armamento.

### MAS POTENTE

En 1961 hizo su presentación un caza aún más potente y avanzado que el *MiG-21*. Era el Tupolev *Tu-28*, aparato de grandes dimensiones y armado de misiles, que en un principio fue confundido con un bombardero por los expertos occidentales. Probablemente se derivaba del bombardero *Tu-98*, que no pasó de la fase experimental, y su prototipo seguramente hizo su primer vuelo en 1957. Se cree que el *Tu-28* se puso en servicio en 1962. De él se han conocido dos versiones, las dos destinadas a la intercepción en grandes altitudes. Se estima que su producción llegó aproximadamente a los 130 ejemplares.

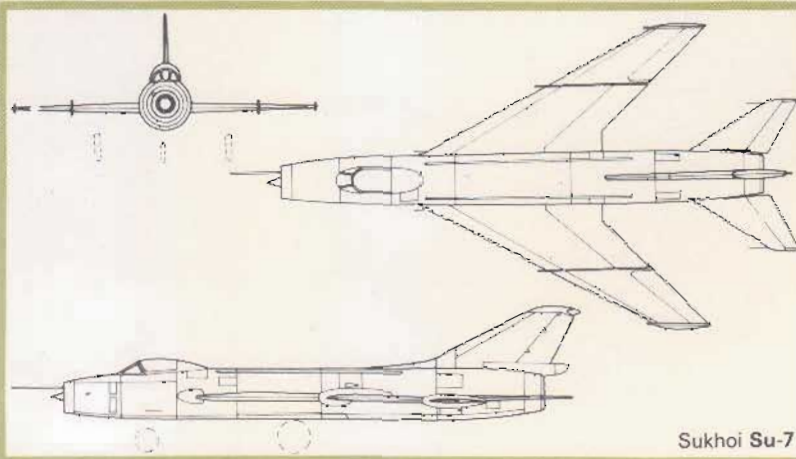
Otro aparato de la familia Yakovlev, el *Yak-28*, derivado del *Yak-25*, apareció en público en 1961. Se trataba de un birreactor notablemente renovado y potenciado.

De este aparato se produjeron varios centenares de unidades, distribuidas en dos variantes principales. Una de ellas fue de ataque y otra de intercepción todo tiempo. Esta última, la *Yak-28P*, estaba armada exclusivamente con misiles, en lugar de los cañones y ametralladoras comunes.

De ésta se derivaron otras versiones, como la *Yak-28U*, de adiestramiento, y la *Yak-28R*, de reconocimiento.

Estos aparatos entraron probablemente en servicio en 1962.

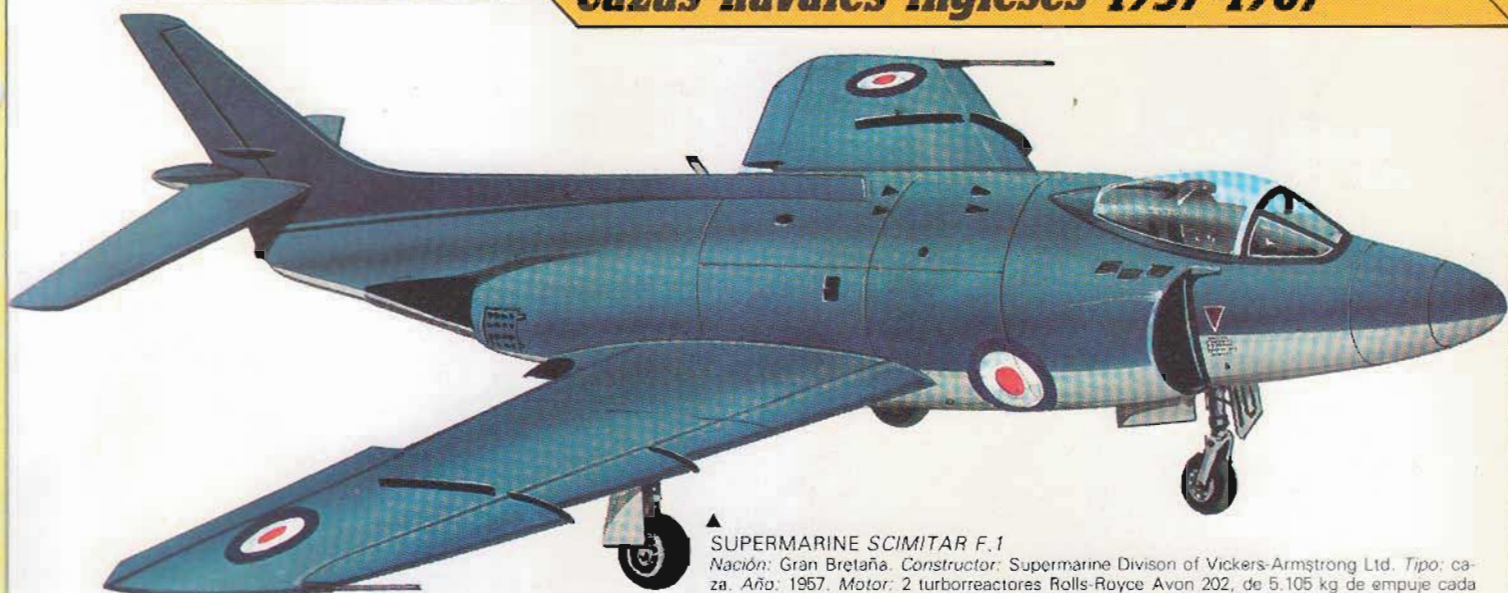
En su conjunto, la evolución de los aparatos de combate soviéticos procedió de modo muy semejante al que hemos visto, en cuanto a los aviones de caza norteamericanos y británicos de la época.



Sukhoi Su-7



## Cazas navales ingleses 1957-1967

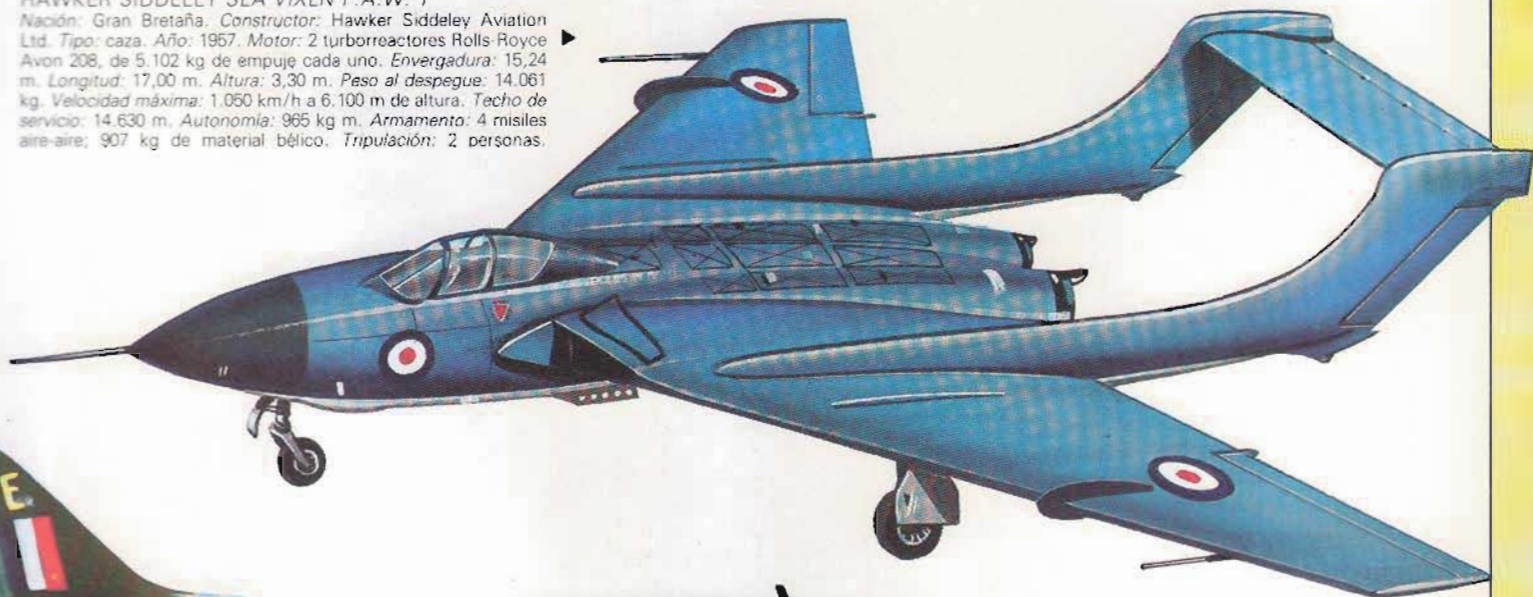


### ▲ SUPERMARINE SCIMITAR F.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Supermarine Division of Vickers-Armstrong Ltd. Tipo: caza. Año: 1957. Motor: 2 turbo reactores Rolls-Royce Avon 202, de 5.105 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,33 m. Longitud: 16,87 m. Altura: 4,65 m. Peso al despegue: 18.144 kg. Velocidad máxima: 1.143 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 15.240 m. Autonomía: 966 km. Armamento: 4 cañones de 30 mm, 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.

### HAWKER SIDDELEY SEA VIXEN F.A.W. 1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Siddeley Aviation Ltd. Tipo: caza. Año: 1957. Motor: 2 turbo reactores Rolls-Royce Avon 208, de 5.102 kg de empuje cada uno. Envergadura: 15,24 m. Longitud: 17,00 m. Altura: 3,30 m. Peso al despegue: 14.061 kg. Velocidad máxima: 1.050 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 14.630 m. Autonomía: 965 km. Armamento: 4 misiles aire-aire, 907 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.

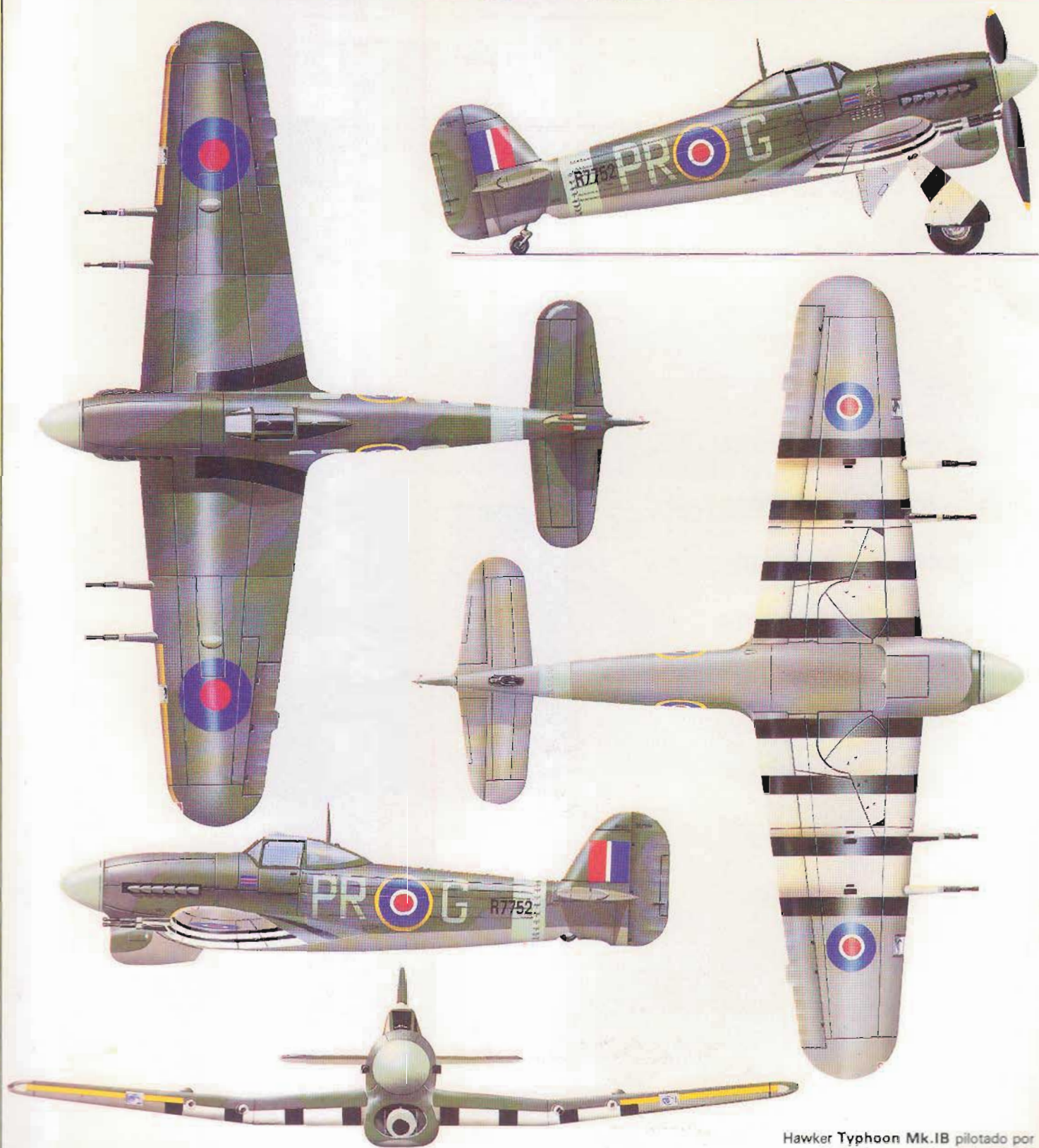


### ▲ HAWKER SIDDELEY (BAe) HARRIER GR.Mk.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: British Aerospace. Tipo: asalto. Año: 1967. Motor: turbo reactor Rolls-Royce Bristol Pegasus Mk.101, de 8.602 kg de empuje. Envergadura: 7,70 m. Longitud: 13,87 m. Altura: 3,43 m. Peso al despegue: 9.979 kg. Velocidad máxima: 1.186 km/h. Techo de servicio: 15.240 m. Autonomía: 3.700 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm, 2.270 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## Los ases: Roland Beaumont



Hawker Typhoon Mk.IB pilotado por  
R. P. Beaumont en abril de 1943



**U**NO de los proyectos más ambiciosos de la industria aeronáutica británica fue el que tuvo como resultado del Hawker Siddeley *Harrier*, el primer avión de combate del mundo capaz de despegar verticalmente. Concebido inicialmente para empleo en tierra, sus virtudes lo hicieron valiosísimo como avión embarcado.

Su programa se inició en 1957, en estrecha cooperación de la Hawker Siddeley con la firma constructora de motores Bristol Engine Co., quienes estaban diseñando una versión excelente motor *Orpheus*, provista de toberas laterales y orientales para poder ejercer su empuje en el plano vertical. El primer prototipo del avión así creado voló en octubre de 1960. Otros cinco aparatos se construyeron hasta 1962, en una intensa fase de experimentación. De otra versión, mejorada y denominada *Kestrel*, se construyeron nueve ejemplares. Se pretendía probar los aparatos con pilotos ingleses, americanos y alemanes, y el primero de ellos voló en marzo de 1964. Alemania abandonó el proyecto, y seis *Kestrel* fueron a Estados Unidos, donde siguieron las pruebas de valoración.

Desaparecida la probabilidad de construir el avión como proyecto de la OTAN, los ingleses continuaron solos el proyecto, y en agosto de 1966 voló el primer ejemplar de pre-serie del modelo definitivo *Harrier*. Era un aparato semejante al *Kestrel* sólo en lo exterior, porque el motor, la electricidad y el armamento habían sufrido fundamentales cambios y una modernización total.

La RAF puso en servicio en abril de 1969 la primera serie *GR.Mk.1*, de apoyo táctico y reconocimiento, de la que se construyeron 78 ejemplares. La segunda versión de combate fue la *Gr.Mk.3*, con motor muy potenciado. En 1969 se hizo también una variante de adiestramiento, la *T.Mk.2*, de la que se construyeron 21 ejemplares.

Todos estos *Harrier* fueron posteriormente equipados con un nuevo motor, más potentes, el *Pegasus 102* y el *103*. Finalmente, en los años setenta, el programa *Harrier* alcanzó su madurez. Los Estados Unidos

se interesaron en el aparato, y en 1969 hicieron un pedido de doce aviones *Harrier Mk.50* (denominado en Estados Unidos *AV-8A*) para equipar con ellos algunas escuadrillas de Marines. Sucesivos pedidos elevaron este total a 110 ejemplares, entregados entre 1971 y 1977. Posteriormente, la McDonnell adquirió los derechos de fabricación en Estados Unidos. España compró en 1976 ocho *Harriers*, que fueron designados *T/AV 8S Matador*. En 1975, finalmente, la Royal Navy británica decidió dotarse de *Harriers* en una versión diseñada especialmente para el uso naval llamada *FRS.Mk.1*. El encargo fue de 34 *Sea Harriers*, que volaron por primera vez en agosto de 1978.

La aviación de la Marina británica había comenzado a dotarse de aviones de combate particularmente avanzados hacia finales de los años cincuenta. El primero de los aviones embarcados con alas en flecha y dotado de características supersónicas fue el Supermarine *Scimitar*, puesto en servicio en 1958. Iniciado el proyecto en los primeros años de la posguerra, fue muy laborioso: entre 1951 y 1954 se construyeron cuatro prototipos, mientras que el quinto sólo voló en enero de 1956. Hasta 1960 se construyeron 76 ejemplares del pedido original de 100. Por el retraso en la construcción, los demás fueron cancelados. Los *Scimitar* permanecieron en servicio activo hasta bien entrados los años sesenta y se les consideró muy válidos y versátiles durante toda su carrera.

### POTENTE Y AVANZADO

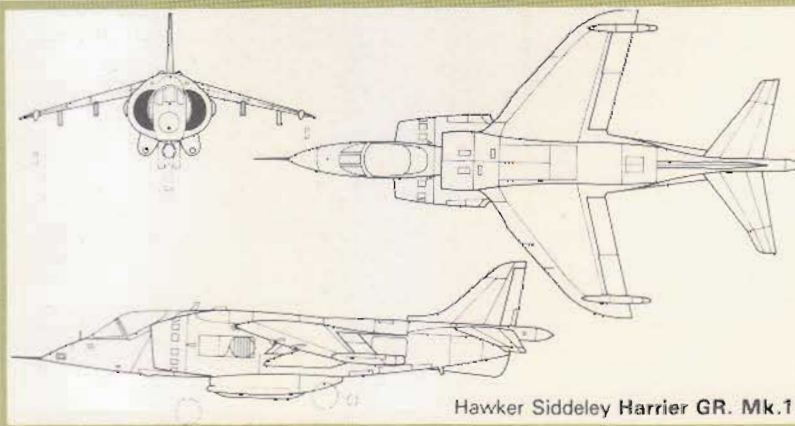
Contemporáneo del *Scimitar* fue el Hawker Siddeley *Sea Vixen*, potente aparato de combate de caza todo tiempo. Este avión representó durante más de diez años, a partir de 1960, la punta más avanzada de la fuerza aérea de la Marina británica.

Iniciado el proyecto de 1946, la puesta a punto se retrasó mucho, hasta que en marzo de 1957 inició sus vuelos el primer *Sea Vixen* de la serie, llamado *F.A.W.1*. De él se construyeron 114 ejemplares.

En 1961 se desarrolló una segunda serie, potenciada y

dotada de mayor armamento y autonomía. En total, fueron sesenta y siete los aparatos de la primera serie modificados entre 1966 y 1968 para asumir la nueva configuración.

El empleo de los *Sea Vixen* continuó hasta comienzos de los años setenta, cuando todos los ejemplares fueron retirados del servicio activo y sustituidos por el nuevo y más eficaz *Phantom*.



Hawker Siddeley Harrier GR. Mk.1



## Los ases: Roland Beaumont

**EN el comienzo de su carrera, el Hawker Typhoon hubo de aguantar una serie desastrosa de infortunios, debidos, sobre todo, al acelerado desarrollo de sus motores y estructura del fuselaje. Llegó, sin embargo, a ser uno de los más eficaces cazas de ataque a suelo de la mitad de la guerra, gracias en parte a Roland Beaumont.**

Nacido en 1920, Roland Prosper («Roly») Beaumont aspiraba a entrar en el Royal Air Force College de Cranwell, pero hubo de conformarse con el grado de oficial provisional que se le concedió en abril de 1939. Poco después del comienzo de la Segunda Guerra Mundial, se le destinó al Escuadrón 87, en Francia, donde obtuvo su primera victoria, sobre un Dornier Do.17, el 13 de mayo de 1940. Durante la Batalla de Inglaterra destruyó un Messerschmitt Bf.110 el 15 de agosto de aquel mismo año, y un Bf.109 diez días después. Su avión era entonces el Hawker Hurricane. Por aquellas hazañas iniciales se le concedió la Cruz de Vuelos distinguidos.

A fines de 1941 Beaumont fue destinado a la base de la Hawker Aircraft en Langley, donde tomó parte en las pruebas de los Hurricanes que allí se fabricaban. Tuvo también oportunidad de probar los primeros Hawker Typhoon, que estaban entonces saliendo de las líneas de montaje. Fue entonces destinado al Escuadrón 56, en North Weald, dotado con Typhoons. Pasó luego al Escuadrón 609, en Duxford.

Durante 1942 el Typhoon había sufrido repetidos accidentes y estaba adquiriendo pésima reputación. Había dos causas principales: fallos en la lubricación del motor y fallos en los largueros traseros, que provocaban la rotura de la cola en pleno vuelo. Beaumont tuvo ocasión de comprobar bien estos fallos, ya que, con su escuadrón, basado en Manston, efectuó numerosas salidas a lo largo de la costa francesa, algunas de ellas nocturnas, en busca de trenes enemigos.

Las buenas características del Typhoon para el ataque a tierra le convencieron de que éste debería ser el papel del avión, a pesar de que la mayoría de los aparatos se estaban utilizando, con éxito limitado, en el papel de interceptores.

Cuando su misión terminó en mayo de 1943, Beaumont regresó a la Hawker para participar en vuelos experimentales con el avión.

Elevado al rango de comandante de ala, volvió a los vuelos operacionales como jefe de la Primera Ala de Tempests, que comprendía los escuadrones 3, 56 y 486. En este puesto fue el tercer piloto en número de derribos en la lucha de defensa contra las bombas volantes V-1, cuyos ataques comenzaron en junio de 1944. Beaumont llegó a destruir 32 bombas volantes.

Poco después fue derribado y cayó prisionero. Regresó a Inglaterra al terminar la guerra, en 1945. El final de la guerra también en el Extremo Oriente hizo que no se cumpliera su propósito de encabezar un ala de Tempests contra los japoneses en el Pacífico.

Dejó entonces la RAF para entrar como piloto de pruebas en la Gloster Aircraft Company. Fue luego jefe de los pilotos de pruebas de la English Electric. En este puesto, Beaumont fue el primero que voló el bombardero de reacción Canberra y el caza Lightning. También estableció diversos récords mundiales de altitud y distancia.



Roland Prosper Beaumont



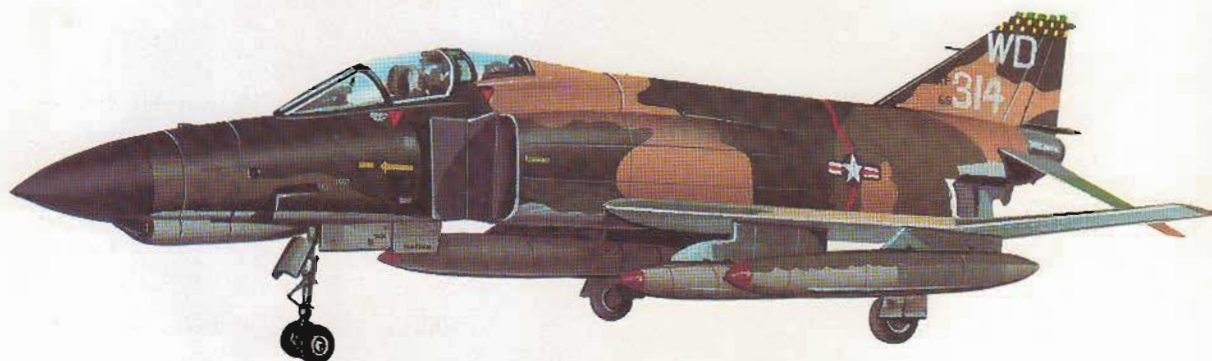
# Aparatos

## Un caza legendario de 1958



McDONNELL F-4B PHANTOM II

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1958. Motor: 2 turbo reactores General Electric J79-GE-8, de 7.711 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,70 m. Longitud: 17,76 m. Altura: 4,96 m. Peso al despegue: 24.766 kg. Velocidad máxima: 2.389 km/h a 14.630 m de altura. Techo de servicio: 21.640 m. Autonomía: 1.450 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



McDONNELL F-4E PHANTOM II

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1967. Motor: 2 turbo reactores General Electric J79-GE-17, de 8.120 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,70 m. Longitud: 19,17 m. Altura: 4,96 m. Peso al despegue: 27.501 kg. Velocidad máxima: 2.413 km/h a 14.630 m de altura. Techo de servicio: 21.640 m. Autonomía: 1.450 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.

McDONNELL F-4J PHANTOM II

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1966. Motor: 2 turbo reactores General Electric J79-GE-10, de 8.120 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,70 m. Longitud: 17,76 m. Altura: 4,96 m. Peso al despegue: 24.765 kg. Velocidad máxima: 2.389 km/h a 14.630 m de altura. Techo de servicio: 18.900 m. Autonomía: 1.450 km. Armamento: 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





## Dos grandes cazas de 1959



### REPUBLIC F-105D THUNDERCHIEF

Nación: USA. Constructor: Republic Aviation Corp. Tipo: caza-bombardero. Año: 1959. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J75-P-19, de 12.020 kg de empuje. Envergadura: 10,64 m. Longitud: 19,58 m. Altura: 5,99 m. Peso al despegue: 21.954 kg. Velocidad máxima: 2.280 km/h a 11.580 m de altura. Techo de servicio: 15.580 m. Autonomía: 3.220 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 6.350 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ENGLISH ELECTRIC LIGHTNING T.4

Nación: Gran Bretaña. Constructor: English Electric Aviation Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1959. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Avon 210, de 6.545 kg de empuje cada uno. Envergadura: 10,61 m. Longitud: 16,84 m. Altura: 5,97 m. Peso al despegue: 18.915 kg. Velocidad máxima: 2.414 km/h a 10.970 m de altura. Techo de servicio: 18.920 m. Autonomía: 1.440 km. Armamento: 2 misiles aire-aire. Tripulación: 2 personas.

### ENGLISH ELECTRIC LIGHTNING F.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: English Electric Aviation Ltd. Tipo: caza. Año: 1959. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Avon 210, de 6.545 kg de empuje cada uno. Envergadura: 10,61 m. Longitud: 16,84 m. Altura: 5,97 m. Peso al despegue: 18.915 kg. Velocidad máxima: 2.414 km/h a 10.970 m de altura. Techo de servicio: 18.920 m. Autonomía: 1.440 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 2 misiles aire-aire. Tripulación: 1 persona.





## Un caza legendario de 1958

**U**N avión creado en 1958, hace casi treinta años, sigue siendo considerado el mejor caza-bombardero que jamás se haya construido. Es el McDonnell F-4 Phantom II. El primer Phantom, en cuyo recuerdo se bautizó el Phantom II, fue el primer reactor naval americano, del año 1945, también creación de la casa McDonnell.

El Phantom II ha sido uno de los más grandes éxitos de la industria aeronáutica americana. Sigue estando en servicio en las aviaciones de los principales países occidentales. Participó en la guerra de Vietnam y en otros conflictos, y a los veinte años de lanzado el primer ejemplar, salía de las líneas de montaje de la casa en Saint Louis el ejemplar número 5.000. Aquellos 5.000 ejemplares se repartían de la siguiente manera: 2.640 para la USAF, 1.264 para la Marina y 1.096 para países extranjeros, entre los que se contaban España, Gran Bretaña, Alemania Federal, Japón, Israel e Irán.

La creación del Phantom II comenzó merced al requerimiento de la Marina de Estados Unidos, que deseaba en 1953 un birreactor supersónico de ataque todo-tiempo. La fase de desarrollo fue difícil y laboriosa, prolongada, sobre todo, por un imprevisto cambio en las especificaciones de la Marina, tras haber encargado dos prototipos en octubre de 1954.

El primer prototipo voló en mayo de 1958 y a continuación siguieron 23 ejemplares de preserie. Tras una larga se-

rie de pruebas de valoración se construyeron los primeros de la variante inicial, la F-4B, que entró en servicio en 1961 y de la que se construyeron 649 ejemplares.

### DECISION SIN PRECEDENTES

El aparato, de la Marina, despertó inmediatamente el interés de la USAF, que adoptó una decisión sin precedentes: encargar a McDonnell el desarrollo de una variante de superioridad aérea. Voló ésta como prototipo en mayo de 1963, era semejante a la versión embarcada y se denominó F-4C. De ella se fabricaron 583 ejemplares.

A finales de 1965 se inició la variante F-4D, con motores potenciados y mejor electrónica. De ella se construyeron 843 ejemplares. En octubre de 1967 se inició el F-4E, con mejoras en los motores, el armamento y la capacidad de los depósitos de combustible.

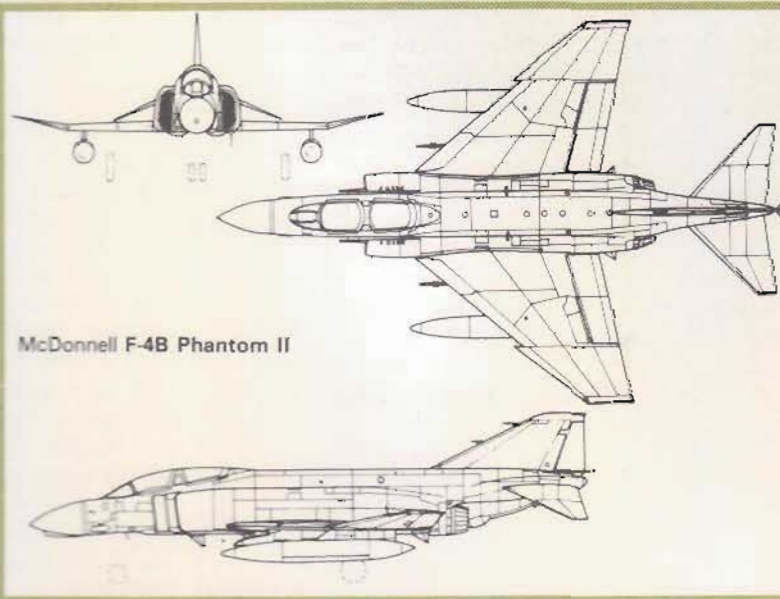
Con el modelo E se iniciaron las exportaciones a países extranjeros, comenzando por Israel e Irán y seguidos por Grecia y Turquía. Para diversos países aliados se crearon versiones especiales. Por ejemplo, la F-4J, de 1979, destinada a Japón, con construcción bajo licencia, de la que se hicieron 140 ejemplares. Para Alemania se creó la versión F-4F, de la que se construyeron 174 unidades entre 1973 y 1976. A Gran Bretaña fue la F-4K, con motores Rolls-Royce Spey, destinada a la aviación de la Marina, y de la que se construyeron 52 unidades, entregadas en abril de 1968. La RAF recibió a partir de 1968 118 unidades de la serie F-4M, básicamente iguales a la anterior.

Mientras tanto, la Marina de los Estados Unidos había decidido el desarrollo de una variante mejorada de su F-4B. El prototipo de esta variante, que recibió el nombre de F-4J, hizo su primer vuelo en mayo de 1966. Se construyeron de ella 518 aparatos hasta diciembre de 1972 y se distinguían por motores más potentes y por un sistema avanzado de control de los armamentos con la más moderna electrónica.

También se construyeron versiones para el reconocimiento fotográfico. La primera de ellas fue la RF-4C, de 1964, para la USAF, de la que se hicieron 505 unidades. En 1967 se lanzó la nueva serie RF-4E, que se destinó íntegramente a la exportación, para Alemania Federal, Grecia, Turquía, Irán, Israel y Japón.

En estas versiones de reconocimiento, en la parte anterior del aparato, en lugar de los sistemas de dirección de tiro y guía de los misiles Sparrow de que iban dotadas las versiones de combate, iban las cámaras fotográficas, diurnas y nocturnas.

En los años setenta se pusieron al día diversas versiones de combate, como la F-4N y la F-4S, de la Marina, con refuerzos estructurales, modificaciones en los motores y electrónica modernizada. La conversión de los F-4J se inició en la primavera de 1978 y fue seguida por las de las restantes series.



McDonnell F-4B Phantom II



## Dos grandes cazas de 1959

**O**TROS dos grandes aviones de combate occidentales fueron creados a finales de los años cincuenta, de la misma forma que el *Phantom II*. Uno fue el norteamericano Republic *F-105 Thunderchief*, y el otro el británico English Electric *Lightning*. Ambos formaron parte importante del arsenal aéreo de estas dos potencias.

El *Lightning* constituyó la primera línea de la RAF durante más de veinte años, y sólo a comienzos de los años ochenta fue sustituido por el multiuso MRCA *Tornado*.

El proyecto de este poderoso intercepto bisónico se preparó en 1949 de acuerdo con las especificaciones oficiales, pero la puesta a punto del aparato se prolongó desmesuradamente por una inacabable serie de problemas de naturaleza aerodinámica y estructural que los técnicos tuvieron que ir resolviendo. Hubieron de recurrir incluso a la creación de un prototipo experimental en escala reducida, que voló por primera vez en 1952, con el que estudiaron las diversas configuraciones de las superficies de sustentación. Entre 1954 y 1957 se estudiaron tres prototipos de tamaño natural y, tras la construcción de 20 ejemplares de preserie, apareció, finalmente, en octubre de 1959, el primer *Lightning* de serie, la *F.1*. Las líneas de montaje lanzaron a continuación 19 ejemplares de ella, que fueron entregados a los dos grupos de combate de la RAF a partir de junio de 1960.

A continuación se fabricaron 28 ejemplares de la serie *F.1A*, y, desde julio de 1961, 44 aparatos *F.2*, con nuevo motor y ligeras modificaciones estructurales. Finalmente, apareció la serie considerada definitiva, la *F.3*, para el empleo

como interceptor. El prototipo voló en junio de 1962 y la puesta en servicio, con 62 ejemplares, fue en abril de 1964.

### ULTIMA VERSION

La última versión monoplaza fue la *F.6*, con mayor capacidad de combustible, presentada en abril de 1964 y de la que se construyeron 62 unidades.

De este último aparato se derivó la serie *F.53*, de exportación, para Arabia Saudita y Kuwait, de la que se construyeron 46 ejemplares. También recibieron estos dos países otros aviones de series derivadas.

La producción total del English Electric *Lightning* sumó en total 338 ejemplares.

En cuanto al Republic *F-105 Thunderchief*, que fue uno de los protagonistas de la guerra de Vietnam, fue proyectado en privado por la casa Republic como sustituto del excelente caza *F-84*. El programa fue aprobado oficialmente por la USAF, que quedó impresionada por la potencialidad del aparato.

Las características más destacadas del *Thunderchief* eran la versatilidad y su gran capacidad de carga de material bélico, que alcanzaba casi las 5,5 toneladas en el prototipo y las 6,5 en los aparatos de las versiones más avanzadas.

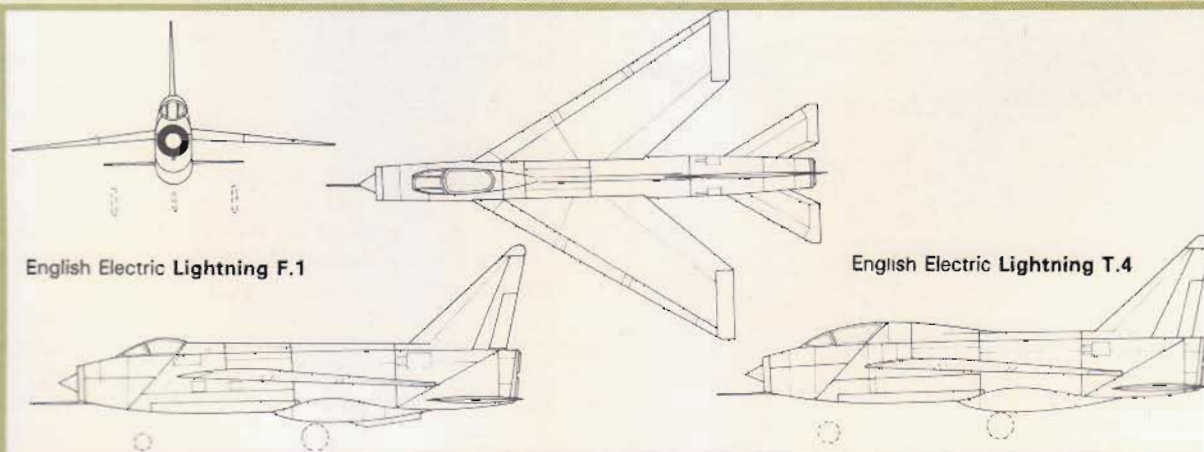
### PRIMEROS VUELOS

El primer prototipo del *Thunderchief* voló en octubre de 1955, y el primer ejemplar de serie (la *F-105B*) en mayo de 1957. De esta variante no se construyeron más que 75 ejemplares, que se entregaron a los grupos operativos a partir de mayo de 1958.

El prototipo de la segunda serie, la *F-105D*, más potente, voló también en 1958. Esta serie, con un motor Pratt & Whitney J75, de potencia superior en un 20 por 100 al precedente y dotada de sistemas electrónicos más avanzados, fue la principal, entró en servicio en 1961 y de ella se construyeron más de 600 ejemplares.

Un año más tarde se inició la construcción del *F-105F*, biplaza, del que se construyeron 143 unidades a partir de 1963.

El *Thunderchief* se empleó masivamente en Vietnam: desde 1963 a 1968. Estos aparatos efectuaron más del 75 por 100 de las misiones de ataque emprendidas por la USAF en aquella guerra.



English Electric Lightning F.1

English Electric Lightning T.4

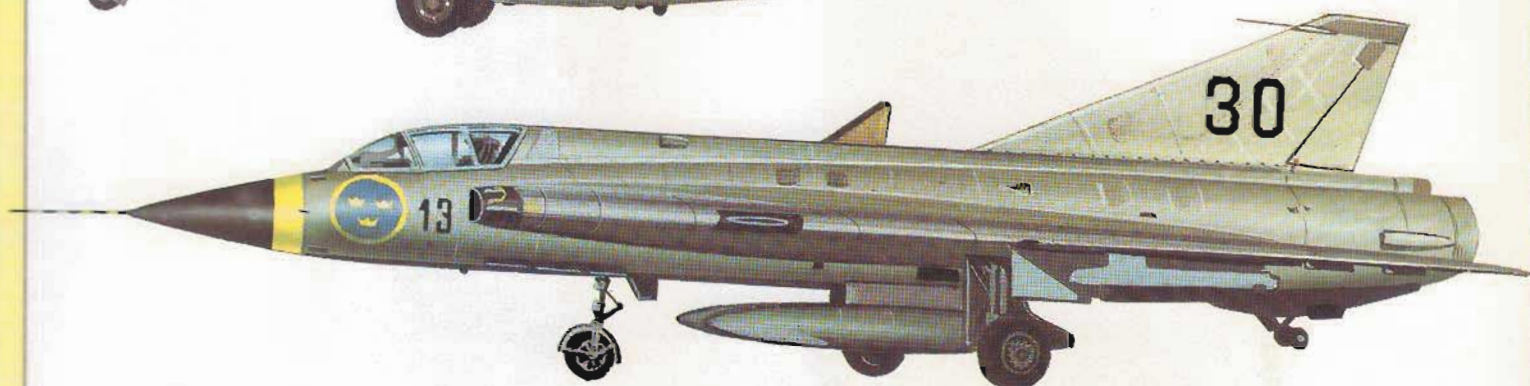


## La base del sistema defensivo sueco



### ◀ SAAB J29F

Nación: Suecia. Constructor: SAAB. Tipo: caza. Año: 1964. Motor: turborreactor Svenska Flygmotor RM2, de 2.800 kg de empuje. Envergadura: 11,00 m. Longitud: 10,10 m. Altura: 3,73 m. Peso al despegue: 8.000 kg. Velocidad máxima: 1.060 km/h. Techo de servicio: 15.500 m. Autonomía: 1.700 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 500 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### SAAB J35A DRACKEN

Nación: Suecia. Constructor: SAAB. Tipo: caza. Año: 1958. Motor: turborreactor Svenska Flygmotor RM6, de 6.804 kg de empuje. Envergadura: 9,40 m. Longitud: 15,34 m. Altura: 3,88 m. Peso al despegue: 8.255 kg. Velocidad máxima: 1.910 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: 18.000 m. Autonomía: 1.300 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 4 misiles aire-aire. Tripulación: 1 persona.



### ◀ SAAB J32B LANSEN

Nación: Suecia. Constructor: SAAB. Tipo: caza. Año: 1957. Motor: turborreactor Svenska Flygmotor RM6, de 6.890 kg de empuje. Envergadura: 13,00 m. Longitud: 14,50 m. Altura: 4,65 m. Peso al despegue: 13.517 kg. Velocidad máxima: 1.142 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 16.000 m. Autonomía: 3.220 km. Armamento: 4 cañones de 30 mm; 4 misiles aire-aire. Tripulación: 2 personas.

### SAAB AJ37 VIGGEN

Nación: Suecia. Constructor: SAAB-Scania. Tipo: asalto. Año: 1971. Motor: turborreactor Volvo Flygmotor RM8A, de 11.800 kg de empuje. Envergadura: 10,60 m. Longitud: 16,30 m. Altura: 5,60 m. Peso al despegue: 16.000 kg. Velocidad máxima: 2.135 km/h. Techo de servicio: 18.300 m. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 6.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.





## Cazas Dassault 1958-1973

### DASSAULT ETENDARD IV M

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza. Año: 1958. Motor: turborreactor SNECMA Atar 8, de 4.400 kg de empuje. Envergadura: 9,60 m. Longitud: 14,40 m. Altura: 4,30 m. Peso al despegue: 10.200 kg. Velocidad máxima: 1.099 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.000 m. Autonomía: 1.700 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 1.360 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ▲ DASSAULT MIRAGE III-C

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza. Año: 1960. Motor: turborreactor SNECMA Atar 9B, de 6.000 kg de empuje. Envergadura: 8,22 m. Longitud: 14,77 m. Altura: 4,25 m. Peso al despegue: 11.800 kg. Velocidad máxima: 2.230 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: 16.500 m. Autonomía: 1.200 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 1.360 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ▲ DASSAULT MIRAGE 5

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza. Año: 1967. Motor: turborreactor SNECMA Altar 9C, de 6.200 kg de empuje. Envergadura: 8,22 m. Longitud: 15,55 m. Altura: 4,49 m. Peso al despegue: 13.500 kg. Velocidad máxima: 2.350 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 20.000 m. Autonomía: 1.200 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 4.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### ▲ DASSAULT MIRAGE F.1C

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: caza. Año: 1973. Motor: turborreactor SNECMA Atar 9K, de 7.200 kg de empuje. Envergadura: 8,40 m. Longitud: 15,00 m. Altura: 4,50 m. Peso al despegue: 14.900 kg. Velocidad máxima: 2.335 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 20.000 m. Autonomía: 900 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 4.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## La base del sistema defensivo sueco

**E**N los años cincuenta Suecia, país tradicionalmente neutral, decidió consolidar su posición dotándose de una aviación de vanguardia, y la consecuencia fue que este país irrumpió con ímpetu en el campo aeronáutico militar. La aviación defensiva sueca pasó a ser una de las más avanzadas del mundo, con cazas extraordinarios.

Fue la empresa Saab la que permitió este notable resultado, debido a que todos los proyectos de aviones creados por ella alcanzaron la más alta categoría en la aeronáutica mundial militar.

El primer modelo de esta larga serie de triunfos fue el Saab 29, que fue una caza sumamente eficaz, aunque de aspecto desgarrado. Su prototipo voló en septiembre de 1948, y de las unidades de serie se construyeron 661 ejemplares hasta 1956. Estos aviones entraron en servicio a partir de 1951.

En noviembre de 1952 apareció un nuevo caza Saab, el 32 *Lansen*, que fue un multiuso muy eficaz. De él se construyeron, hasta mayo de 1960, 450 unidades, distribuidas en tres versiones. Entraron en servicio en 1955. La primera serie de este aparato fue la 32A de ataque; la segunda, la J32B, se destinó a caza todo-tiempo y voló por primera vez en enero de 1957. La tercera, también de 1957, sirvió de reconocimiento fotográfico y se denominó S32C. Esta serie permaneció en servicio más tiempo que las restantes: se retiraron de él en 1976, cinco años después que las demás versiones.

### GRAN PASO

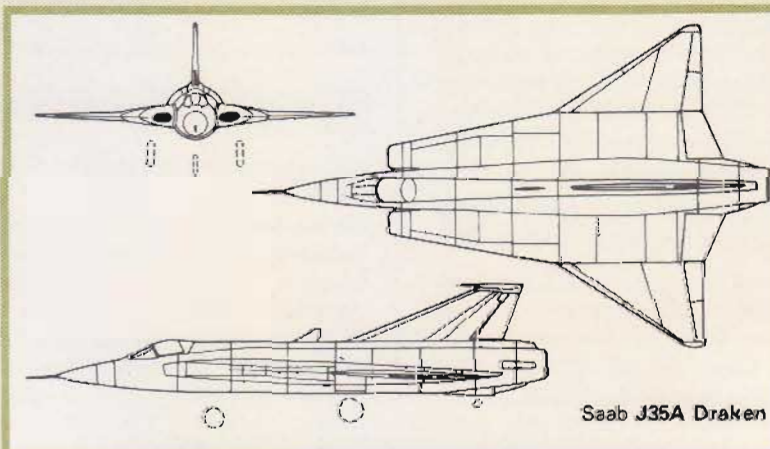
En 1955 inició sus vuelos de pruebas el prototipo del Saab 35 *Draken*, que significó un gran paso adelante para la creación de aparatos cada vez más potentes y avanzados. Fue proyectado para satisfacer las estrictas especificaciones de la aviación militar sueca, que exigían elevadas prestaciones, versatilidad de armamento, gran fiabilidad y flexibilidad operativa. El resultado fue uno de los mejores interceptores de la época en todo el mundo.

Del *Draken* se construyeron cinco versiones fundamentales, de las que se fabricaron en total 606 unidades hasta 1969. La serie inicial, que entró en servicio en 1961 fue la J35A, cuyo prototipo voló en febrero de 1958. Con motor de mayor potencia y un sistema más moderno de navegación y ataque, la serie J35B inició sus vuelos en noviembre de 1959. En diciembre del mismo año se presentó el prototipo de la versión de adiestramiento, la SK35C. Una nueva variante del caza, potenciada en motor, autonomía y electrónica, inició sus vuelos en diciembre de 1960. De esta serie se derivó una versión de reconocimiento fotográfico, la S35E, de la que se construyeron 60 unidades.

### SERIE FINAL

La serie final fue la J35F, en la que los sistemas electrónicos de navegación, puntería y contramedidas experimentaron una nueva y radical modernización. De esta serie se construyeron 320 ejemplares.

El Saab 35 fue adoptado también por Dinamarca, que adquirió 40 unidades, y Finlandia, 12.



Saab J35A Draken

En febrero de 1967 apareció como prototipo una máquina más formidable aún, destinada a sustituir completamente en los años ochenta al victorioso *Draken*. Es el Saab 37 *Viggen*, cuya primera versión entró en servicio en junio de 1971.

El *Viggen* es un avanzado polivalente, que se ha concebido como un verdadero y auténtico sistema de armas insertado en el complejo sistema de defensa sueco. El aparato

ha pasado por siete prototipos antes de llegar a la primera variante de producción, la AJ37, destinada al ataque. La segunda fue la JA37, con prioridad en la interceptación y cuyo primer ejemplar de serie voló en noviembre de 1977. El programa total pide 180 unidades de esta serie a lo largo de los años ochenta.

### NO COMBATIENTES

Variantes no combatientes son la SF37, para reconocimiento fotográfico, que entró en servicio a partir de 1977, la SH37, de reconocimiento marítimo, operativo desde junio de 1975, y la SK37, biplaza de adiestramiento, en servicio a partir de junio de 1972. Las Fuerzas Aéreas suecas tienen previsto poner en servicio alrededor de 350 unidades del Saab 37 *Viggen* en sus diversas variantes a lo largo de la década de los años ochenta.



## Cazas Dassault 1958-1973

**E**L 24 de julio de 1956 voló por primera vez el prototipo de un aparato que se había construido en Francia con objeto de responder a las exigencias de la OTAN y especialmente a las de la Armée de l'Air. Pertenecía a la firma Dassault y era el primer caza embarcado con características supersónicas que se hacía en Europa.

Ese fue el nacimiento del *Etendard*, que muy pronto demostró ser un avión muy acertado. La Aéronavale pidió en seguida una versión naval, y el primer ejemplar de preserie de los seis que se construyeron, llamado *IV-M*, voló en mayo de 1958. Inmediatamente después de los vuelos de ensayo, se comenzó su producción, que se extendió también a la variante de caza y a la de reconocimiento fotográfico. Del éxito de *Etendard* habla claramente el hecho de que su proyecto se siguiera desarrollando hasta desembocar en la última versión, la *Super Etendard*, que apareció en prototipo en octubre de 1974. Los nuevos aviones reemplazaron a partir de 1981 a los *Etendard IV-M*, con los que había coexistido desde junio de 1978, fecha de su entrada en servicio.

### GRAN RENOMBRE

A mediados de los años cincuenta, la firma Dassault se lanzó a la construcción de un aparato que había de tener un gran éxito y aún mayor renombre, el *Mirage*. El prototipo definitivo voló por primera vez en noviembre de 1956, pero había de pasar bastante tiempo antes de que el avión alcanzara su mejor forma y de que se encontrara el motor más adecuado, con el que pudiera volar a velocidad doble a la del sonido. Fue el piloto de pruebas de la firma, Roland Glavany, quien el 24 de octubre de 1958 consiguió con un *Mirage III-A* esos espectaculares resultados. Los efectos no se hicieron esperar: un pedido de cien ejemplares de una versión de interceptación, la *Mirage III-C*, inauguró la producción de serie. El primero de los nuevos aviones voló el 9 de octubre de 1960.

Multitud de variantes y subvariantes testimonia-

ron la aceptación que encontró el *Mirage*, no sólo en Francia, sino en muchos otros países que se apresuraron a adquirirlo. Los modelos destinados a la exportación se denominaban con dos siglas, la última de las cuales correspondía al país de destino. Así, el *III-CJ* era para Israel, el *III-CZ* para Sudáfrica, la versión *III-B* biplaza de adiestramiento era *III-BL* para el Líbano y *III-BS* para Suiza. La serie *III-D* se fabricó en Australia bajo licencia. La *III-E* fue adecuada para su uso múltiple, la *III-R* se dedicó a reconocimiento fotográfico. El aparato siguió evolucionando y la serie *III* dio lugar al final de su desarrollo al *Mirage 5* y al *Mirage 50*.

El *Mirage 5* era una versión más simple de la *E*, para uso múltiple. Voló por primera vez el 1 de mayo de 1967 y después se construyó bajo licencia en Bélgica, donde se hicieron tres variantes, de ataque, de adiestramiento y de reconocimiento. También los compraron muchos países del Tercer Mundo y los pedidos fueron creciendo, procedentes de muy diversos lugares. Con respecto a la versión *III-E*, de la que derivaba, el *Mirage 5* presentaba la ventaja de tener mayor capacidad de carburante, lo que le confería mayor autonomía y más posibilidad de carga de material bélico.

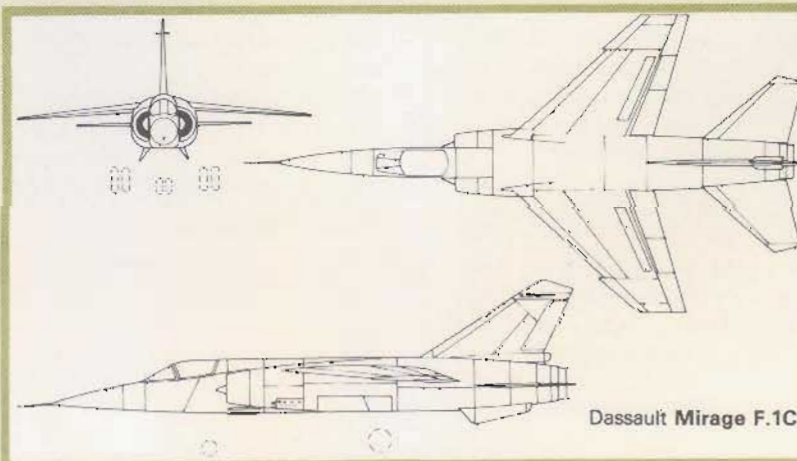
El *Mirage 50* no difería mucho del anterior. Apareció como prototipo en 1975 con la novedad de tener un 16 por 100 más de potencia que el 5.

### NUEVO MIRAGE

En marzo de 1969 comenzaron los vuelos de un nuevo *Mirage*, los del prototipo del *F.1*, un avión que ya no tenía el ala en delta que habían exhibido los modelos precedentes, lo cual le proporcionaba una capacidad de maniobra muy superior a la de ellos y mayor flexibilidad de empleo. El vuelo del primer *Mirage F.1* de serie se hizo el 15 de febrero de 1973. Ya a finales de ese mismo año había una escuadrilla de combate de la Armée de l'Air dotada con el nuevo aparato.

Las versiones principales del *Mirage F.1* fueron la *F.1A* de ataque, la *F.1B* de adiestramiento, la *F.1C* para diversos usos y la *F.1E*, caracterizada por una electrónica muy

avanzada. La Armée de l'Air hizo pedidos considerables del aparato, pero también se exportó a otros muchos países, entre los que destacaron España, Grecia, Sudáfrica, Marruecos, Libia, Kuwait, Irak y Ecuador. De esta manera, la firma Dassault, que ya había lanzado antes la serie del *Mystère-Super Mystère*, de verdadero éxito, prolongó sus aciertos durante dos décadas enteras.



Dassault Mirage F.1C



## Cazas menores de los años ochenta

### IAI KFIR C2

Nación: Israel. Constructor: IAI. Tipo: caza polivalente. Año: 1976. Motor: turborreactor General Electric J79-GE-17, de 8.120 kg de empuje. Envergadura: 8,22 m. Longitud: 15,55 m. Altura: 4,25 m. Peso al despegue: 14.600 kg. Velocidad máxima: 2.442 km/h a 11.000 m de altura. ▼ Techo de servicio: 16.000 m. Autonomía: 1.300 km. Armamento: 4.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### NORTHROP F-5E TIGER II

Nación: USA. Constructor: Northrop Corp. Tipo: caza. Año: 1972. Motor: 2 turborreactores General Electric J85-GE-21A, de 2.268 kg de empuje cada uno. Envergadura: 8,13 m. Longitud: 14,68 m. Altura: 4,06 m. Peso al despegue: 11.187 kg. Velocidad máxima: 1.705 km/h a 10.975 m de altura. Techo de servicio: 15.790 m. Autonomía: 2.863 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 3.175 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼



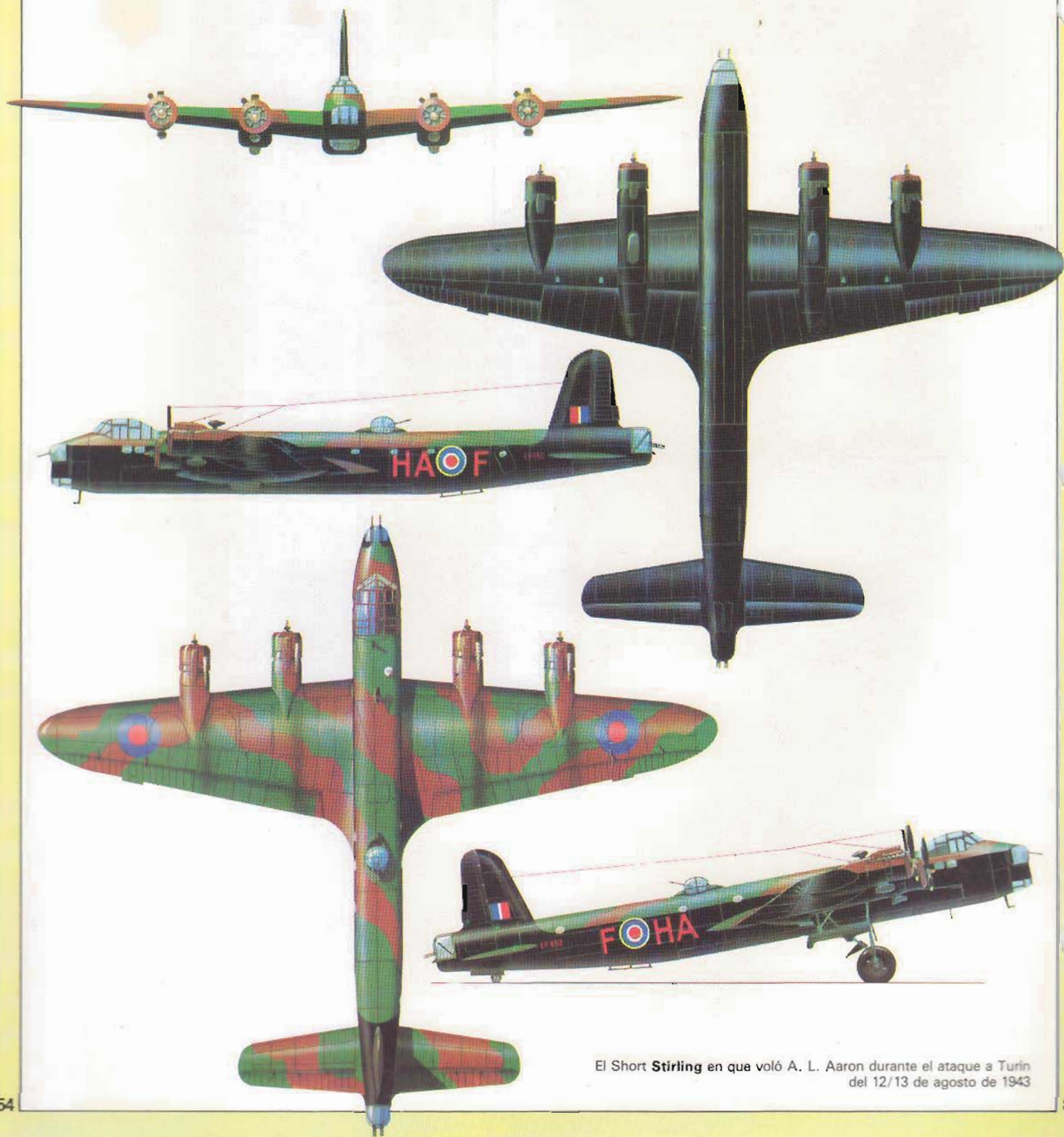
### HAL HF-24 Mk.I MARUT

Nación: India. Constructor: Hindustan Aeronautics Ltd. Tipo: caza. Año: 1967. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Orpheus 703, de 2.200 kg de empuje cada uno. Envergadura: 9,00 m. Longitud: 15,87 m. Altura: 3,60 m. Peso al despegue: 10.908 kg. Velocidad máxima: 1.112 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 12.000 m. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 4 cañones de 30 mm; 1.815 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼





## Los ases: Arthur Aaron



El Short **Stirling** en que voló A. L. Aaron durante el ataque a Turín del 12/13 de agosto de 1943



## Cazas menores de los años ochenta

**U**NO de los cazas tácticos más populares en los años ochenta entre los países del bloque occidental fue el Northrop F-5 Tiger, llamado también *Freedom Fighter* (Luchador de la libertad), un aparato cuyo proyecto se había comenzado en los Estados Unidos en 1955 y que se produjo principalmente para las aviaciones aliadas.

El prototipo del *Tiger* voló en junio de 1959 y comenzó a producirse inmediatamente en grandes cantidades. Las primeras versiones fueron la A monoplaça y la B biplaza, y los primeros ejemplares correspondientes se comenzaron a entregar a partir de 1964. La licencia de fabricación se vendió a España, Holanda y Canadá.

En 1970, en un concurso organizado para elegir el mejor caza internacional destinado a exportación y a sustituir al Lockheed F.104 *Starfighter* y al F.5 de la primera generación, salió vencedor el prototipo de una nueva versión principal del *Tiger*, la F-5E *Tiger II*, que se había probado en marzo de 1969. Era un avión que con respecto al anterior presentaba diversas mejoras y más potencia. En el concurso compitió, entre otros, con el Lockheed CL.1200 *Lancer*, con el F-4E *International Phantom* y con el Vought V-100, que era una versión simplificada del *Crusader*. El 11 de agosto de 1972 voló el primer ejemplar de serie, y a fines de 1973 comenzaron a entregarse las unidades. La producción alcanzó cifras considerables, ya que unos veinticinco países pusieron en servicio al *Tiger*.

A partir del *Mirage* que utilizaba su aviación militar, Israel llegó a desarrollar un aparato totalmente original, el *Kfir*. Las innovaciones comenzaron en 1967, cuando acabó

la guerra de los seis días. Uno de los proyectos llevó a la instalación de un turboreactor en un *Mirage III-CJ*. El motor era un General Electric J79 americano. En 1971 se hizo lo mismo con un *Mirage 5* modificado de acuerdo con la petición israelí. El prototipo resultante voló en septiembre de ese año y entró en producción inmediatamente. En abril de 1975 comenzaba sus servicios en la primera variante, el *Kfir 1*. La siguiente versión, *Kfir C2*, se caracterizó por las modificaciones aerodinámicas, la más importante de las cuales era la adopción de aletas tipo *canard* que se hallaban colocadas a la altura de la toma de aire de los propulsores. El éxito del *Kfir* fue grande, y no sólo entre la aviación israelí, sino también en la de otros países a los que se exportó el aparato.

Bajo la dirección de Kurt Tank, autor de los Focke Wulf de la Segunda Guerra Mundial, se proyectó en los años sesenta un avión de combate que la India produjo con verdadera fortuna. Era el HAL HF 24 *Marut*, cuyo primer prototipo voló el 17 de junio de 1961. En 1967, el 15 de noviembre, volaba el primer ejemplar de serie, producido totalmente en el país. Pertenecía a la serie Mk.1, de la que a lo largo de diez años habrían de lanzarse un total de cien unidades. También se hizo una versión dedicada al adiestramiento, la *Nk.1T*, de la que se fabricaron 18 ejemplares. No se tardó en emprender después un proyecto para obtener una versión mejorada del aparato.

### COPRODUCCION

Otros dos países comenzaron en 1974 un programa común para la producción de un caza destinado a sus aviaciones: Rumania y Yugoslavia. Así nació un monoplaça de empleo táctico, el IAR-93 *Orao*. Su primer prototipo se presentó el 15 de abril de 1975, cuando efectuó su primer vuelo. En 1977, volaba el primer aparato de producción. Más de doscientos ejemplares equiparon las fuerzas aéreas rumanas y yugoslavas. La fabricación ha demostrado, durante los años ochenta, que se trata de un aparato perfectamente adecuado a las necesidades que lo motivaron.





## Los ases: Arthur Aaron

**E**N la noche del 12 de agosto de 1943, el escuadrón 218 Gold Coast despegó de Downham Market, en Norfolk, Gran Bretaña, para un raid contra Turín, en el norte de Italia. Después de un largo vuelo sobre media Europa y sobre los Alpes, se aproximaba a la meta.

Entre los aviones británicos iba el Short *Stirling* B Mk.III de Arthur L. Aaron. Cuando se acercaba a Turín, lo divisó un caza nocturno enemigo que le atacó inmediatamente. El comportamiento de Aaron fue tal que le valió la Cruz Victoria. Tres de los motores de su aparato habían sido alcanzado, el parabrisas destrozado, la torreta anterior y posterior puestas fuera de combate. Y no sólo esto. Dañado el control del timón de elevación, el poderoso bombardero se hizo inestable y difícil de controlar. Las balas atravesaron el fuselaje, mataron a un compañero de Aaron e hirieron a varios más. También Aaron resultó herido: una bala le alcanzó en la cara, le rompió la mandíbula y le desgarró los tejidos. Un poco después, una segunda bala le llegó a un pul-

món. Con el brazo derecho inutilizado, Aaron cayó sobre la palanca de mando. El avión cayó en picado. Cuando se hallaba a una altura de 900 metros, el ingeniero de vuelo pudo recuperar el control del aparato.

Sin poder hablar, Aaron consiguió indicar al apuntador que se hiciera cargo del avión. Se seleccionó un rumbo hacia el sur, en un intento de llevar al avariado bombardero a Sicilia o al norte de de África. Volaba sin un motor y con una bomba de casi dos mil kilos a bordo.

Después de un breve descanso insistió en volver a la cabina de mando, donde hizo que le sentaran en el sitio del piloto y le colocaran los pies en los mandos. Dos veces intentó volver a controlar el aparato, pero sus fuerzas físicas no eran tan grandes como las de su voluntad. Por fin lograron convencerle de que desistiera. Pero aunque agotado y atenazado por sus terribles dolores, no dejó de dar instrucciones.

Cinco horas después de alejarse de su objetivo, el *Stirling* comenzó a acusar falta de combustible. Pero ya el aeropuerto de Bône, en Argelia, dejaba ver sus pistas. Aaron reunió sus desfallecidas fuerzas para ayudar al apuntador a hacer aterrizar el bombardero. El aeropuerto estaba a oscuras y el tren de aterrizaje del *Stirling* no podía desplegarse. Cuatro veces se intentó la maniobra bajo la dirección de Aaron. Al quinto intento se desmayó.

El aparato consiguió aterrizar, pero Aaron no vivió para recibir la recompensa por su extraordinaria valentía.



Arthur Aaron, sobre la imagen de un Short *Stirling* de los que participaron en el ataque a Turín



## Cazas multiuso de los años ochenta

### SEPECAT JAGUAR S

Nación: Francia. Constructor: SEPECAT (BAe/Dassault-Breguet). Tipo: caza polivalente. Año: 1972. Motor: 2 turbo reactores Rolls-Royce/Turbomeca RB.172 Adour Mk.102, de 3.313 kg de empuje cada uno. Envergadura: 8,69 m. Longitud: 16,83 m. Altura: 4,89 m. Peso al despegue: 15.500 kg. Velocidad máxima: 1.593 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: —. Autonomía: 1.315 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 4.535 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### MRCA TORNADO

Nación: Alemania-Gran Bretaña-Italia. Constructor: PANAVIA. Tipo: caza polivalente. Año: 1979. Motor: 2 turbo reactores Turbo Union RB.199-34R-04, de 6.120 kg de empuje cada uno. Envergadura: 13,90 m. Longitud: 16,70 m. Altura: 5,70 m. Peso al despegue: 17.700 kg. Velocidad máxima: 2.125 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: 17.500 m. Autonomía: 1.300 km. Armamento: 2 cañones de 27 mm; 5.500 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### GRUMMAN F-14a TOMCAT

Nación: USA. Constructor: Grumman Corp. Tipo: caza polivalente. Año: 1972. Motor: 2 turbo reactores Pratt & Whitney TF-30-P-412 A, de 9.480 kg de empuje cada uno. Envergadura: 19,54 m. Longitud: 18,86 m. Altura: 4,88 m. Peso al despegue: 31.880 kg. Velocidad máxima: 2.548 km/h a 12.200 m de altura. Techo de servicio: 21.000 m. Autonomía: 930 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 7.250 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### MCDONNELL-DOUGLAS F-18 HORNET

Nación: USA. Constructor: McDonnell Aircraft Co. Tipo: asalto. Año: 1978. Motor: 2 turbo reactores General Electric F404-GE-400, de 7.258 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,43 m. Longitud: 17,07 m. Altura: 4,66 m. Peso al despegue: 19.960 kg. Velocidad máxima: 2.125 km/h. Techo de servicio: 15.240 m. Autonomía: 740 km. Armamento: 6.214 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.





## Cazas soviéticos de los años ochenta



**SUKHOI Su-15**

◀ **Nación:** URSS. **Constructor:** Industrias de Estado. **Tipo:** caza. **Año:** 1967. **Motor:** 2 turborreactores Tumansky R-11F2-300, de 6.200 kg de empuje cada uno. **Envergadura:** 9,15 m. **Longitud:** 20,50 m. **Altura:** 5,79 m. **Peso al despegue:** 16.000 kg. **Velocidad máxima:** 2.445 km/h a 11.000 m de altura. **Techo de servicio:** 19.800 m. **Autonomía:** 725 km. **Armamento:** 2 misiles aire-aire. **Tripulación:** 1 persona. (Datos estimados).

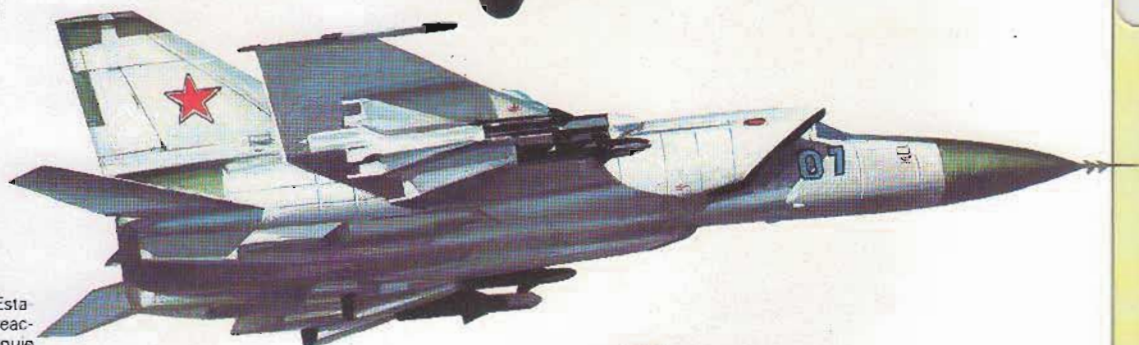
**SUKHOI Su-15 STOL** ▶

**Nación:** URSS. **Constructor:** Industrias de Estado. **Tipo:** caza. **Año:** 1967. **Motor:** 2 turborreactores Tumansky RD-13-300, de 6.600 kg de empuje cada uno. **Envergadura:** 10,65 m. **Longitud:** 20,50 m. **Altura:** 5,79 m. **Peso al despegue:** 16.000 kg. **Velocidad máxima:** 2.445 km/h a 11.000 m de altura. **Techo de servicio:** 19.800 m. **Autonomía:** 725 km. **Armamento:** 2 misiles aire-aire. **Tripulación:** 1 persona. (Datos estimados).



**MIKOYAN-GUREVICH MiG-25S** ▶

**Nación:** URSS. **Constructor:** Industrias de Estado. **Tipo:** caza. **Año:** 1967. **Motor:** 2 turborreactores Tumansky R-266, de 12.300 kg de empuje cada uno. **Envergadura:** 13,95 m. **Longitud:** 22,30 m. **Altura:** 5,60 m. **Peso al despegue:** 36.200 kg. **Velocidad máxima:** 3.380 km/h a 19.200 m de altura. **Techo de servicio:** 24.400 m. **Autonomía:** 1.130 km. **Armamento:** 2 cañones de 23 mm; 4 misiles aire-aire. **Tripulación:** 1 persona. (Datos estimados).



**SUKHOI Su-19** ▲

**Nación:** URSS. **Constructor:** Industrias de Estado. **Tipo:** caza polivalente. **Año:** 1974. **Motor:** 2 turborreactores Lyulka AL-21 F-8, de 12.000 kg de empuje cada uno. **Envergadura:** 17,15 m. **Longitud:** 21,29 m. **Altura:** 6,20 m. **Peso al despegue:** 30.850 kg. **Velocidad máxima:** 2.608 km/h a 11.000 m de altura. **Techo de servicio:** 19.000 m. **Autonomía:** 1.950 km. **Armamento:** 1 cañón de 23 mm; 7.000 kg de material bélico. **Tripulación:** 2 personas.



## Cazas multiuso de los años ochenta

**L**A década de los ochenta se caracteriza, en el terreno de los proyectos y realizaciones aeronáuticas, por la colaboración entre las naciones europeas, lo que ha tenido como fruto alguno de los mejores aparatos de caza de los últimos años. En cuanto a los interceptores navales, los más destacados son estadounidenses.

Uno de los mejores cazas navales, el Grumman F-14 Tomcat, voló como prototipo en mayo de 1971, después de una larga serie de estudios y modificaciones que condujeron a su desarrollo definitivo. La producción se puso en marcha poco más tarde, y así, los primeros Tomcat se enviaron a los grupos operativos de la Navy en el mes de junio de 1972. Los pedidos fueron aumentando, y no provinieron solamente de los Estados Unidos, sino también del exterior, como del Irán, por ejemplo.

### MAS MODERNO

En 1974, la Navy decidió sustituir los F-4 Phantom II por otros aparatos más modernos. El pedido era de un nuevo caza de ataque que pudiera entrar en servicio en 1982. El prototipo que respondió a esta petición fue el del McDonnell-Douglas F-18 Hornet, que voló por primera vez a finales de 1978. Era un avanzado avión de combate que satisfizo en su aparición. La producción tuvo terminado el primer ejemplar de serie, el F-18A, para que comenzara sus vuelos de ensayo operativo el 18 de noviembre de 1979, a continuación de lo cual se puso en marcha la fabricación.

También la Unión Soviética tuvo su nuevo aparato embarcado, el Yakovlev Yak-36, nacido a consecuencia de la aparición en la flota de los primeros portaaviones. El Yak-36, avión de despegue vertical algo similar al británico Harrier, fue visto por primera vez por los occidentales a bordo de la nave Kiev. Existe en dos variantes, una, la MP de caza para varios usos, que en el código de la OTAN se denomina FORGER A y que es monoplaça, y otra, la de

biplaza para adiestramiento, conocida como FORGER B.

En cuanto a Europa, uno de los aparatos de más prestigio, producido gracias a la colaboración de Gran Bretaña, Alemania e Italia, es el MRCA Tornado, avión para diferentes usos, con ala de geometría variable. La unión entre los tres países con fines de producir este aparato se consolidó el 26 de marzo de 1969 y recibió el nombre de Panavia. Las proporciones de desarrollo del Tornado se repartieron así: 42,5 por 100 para la compañía británica BAC, otro tanto para la alemana MBB, y el 15 por 100 para Alitalia. Para la producción del motor también se hizo un consorcio, que repartió así las cuotas de participación: 40 por 100 para Rolls-Royce, 40 por 100 para MTU y 20 por 100 para Fiat.

A la hora de decidir el proyecto definitivo surgieron largas discusiones entre los participantes a causa de las diferentes exigencias de cada uno. Se llegó por fin a la conclusión de hacer dos versiones, una monoplaça, la 100, y otra biplaza, la 200, para el ataque al suelo. Por fin, para la producción en común se optó únicamente por la última. El primer prototipo, que era alemán, voló el 14 de agosto de 1974. El segundo, que era británico, lo hizo el 30 de octubre del mismo año, y el italiano, que era el quinto prototipo, voló el 5 de diciembre de 1975.

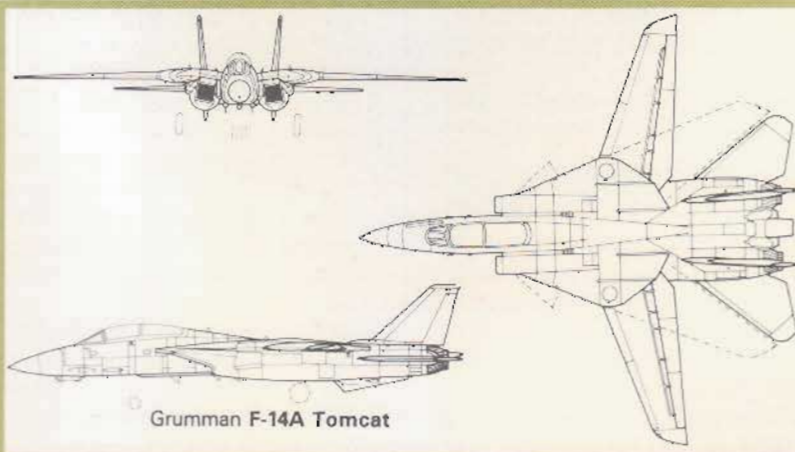
Del Tornado se han construido 807 unidades, que se distribuyeron así: 322 para Alemania, 100 para Italia y el resto para Gran Bretaña, país donde había hecho su primer vuelo el primero de los ejemplares construidos del nuevo aparato, el 10 de julio de 1979.

### ANGLOFRANCES

Otro aparato europeo de gran renombre es el Sepecat Jaguar, nacido de la colaboración entre Gran Bretaña y Francia. Su proyecto comenzó en 1965, cuando los gobiernos de los dos países decidieron hacer conjuntamente un avión ligero que sirviera para ataque y adiestramiento. La sociedad para obtener el bastidor se llamó Sepecat. En cuanto al motor, se encargaron de ello la Rolls-Royce y Turbomeca,

que también constituyeron su consorcio. El resultado fue un caza mejor de lo que se esperaba, que fue clasificado como para múltiples usos y con excelentes prestaciones. El primer prototipo francés, voló el 8 de septiembre de 1968, y el primer ejemplar de serie, Jaguar E biplaza, lo hizo el 2 de noviembre de 1971.

El Jaguar se construyó también en versión más potente para la exportación.



Grumman F-14A Tomcat



## Cazas soviéticos de los años ochenta

**L**A competición entre los bloques occidental y oriental ha llevado a la Unión Soviética ha desarrollar aviones de combate cada vez más complicados y avanzados, en un intento de superar a las demás industrias aeronáuticas mundiales, y especialmente a la de los Estados Unidos. Este intento ha dado como resultados algunos excelentes aparatos.

En 1967 apareció el prototipo, no definitivo, del *MiG-23*, que pudo entrar en servicio a comienzos de 1970. La producción ha alcanzado después cotas muy elevadas, con multitud de ejemplares destinados a la exportación, especialmente a Egipto, Siria, Libia, Irak y Checoslovaquia.

La OTAN, en cuyo código el *MiG-23* es conocido como FLOGGER, ha podido observar cinco variantes de este aparato, una de ellas el *MiG-23* de 1967. Las demás son el *MiG-23S*, que es monoplaza de caza polivalente, conocido por la OTAN como FLOGGER B; el *MiG-23U*, que es biplaza para adiestramiento y que la OTAN denomina FLOGGER C; el *MiG-23S* para exportación, FLOGGER E, muchísimo más simple que la variante que utiliza la VVS soviética; el *MiG-23* que se emplea para ataque al suelo, conocido por la OTAN como FLOGGER F que en realidad es una variante de la soviética de ataque, a la cual la OTAN designa FLOGGER D.

La posibilidad de adaptarse a multitud de empleos le viene dada al *MiG-23* sobre todo por su ala de geometría variable.

### MACH 3

A triple velocidad que la del sonido es capaz de volar el *MiG-25*, que fue desarrollado al mismo tiempo que el anterior. La OTAN lo denomina FOXBAT. Se trata realmente de un extraordinario caza, cuyo proyecto se preparó a finales de los años cincuenta, mientras en los Estados Unidos se desarrollaba el del *B-70*, también capaz de triplicar la velocidad del sonido. Parece ser que el primer prototipo del *MiG-25* voló en abril de 1965 y que en los primeros vue-

los ya demostró unas cualidades excepcionales, que le permitieron conquistar diferentes récords de altura y de velocidad. En 1967, uno de estos aviones alcanzó la máxima altitud jamás conseguida, con 37.650 metros.

La OTAN ha podido observar cinco versiones del FOXBAT: la que denomina A, del *MiG-25*, dedicada a interceptación; la B, de fotografía de reconocimiento, *MiG-25R*; la C, biplaza de adiestramiento, que es el *MiG-25U*; la D, también de reconocimiento, pero una versión mejorada, que es el *MiG-25R*; y el E-266M, un avión experimental que ha aparecido en 1975 y que consiguió el récord absoluto de altitud.

Pavel Osipovich Sukhoi, célebre proyectista soviético, consiguió una serie de aparatos, a lo largo de los años sesenta y setenta, que fueron verdaderos éxitos. Así, el *Su-15*, nació para equipar a la VVS con un interceptor Mach 2,5 en sustitución de los anteriores. Apareció en 1967 y la OTAN lo bautizó FLAGON. Posteriormente surgieron seis variantes más; la A, que se construyó en pequeña cantidad; la B, que tenía características STOL, o sea, despegue y aterrizaje cortos que tenía, además, ala en delta compuesta;

la C, que era biplaza de adiestramiento y no poseía muchas características operativas; la D, que era prácticamente igual a la primera serie, pero con ala compuesta en delta; la E, que entró en servicio en 1973, que tiene turborreactores más potentes y más avanzada electrónica; y la F, que aún presenta más mejoras y mayor potencia, y que ha sido la última en entrar en servicio.



Casi al mismo tiempo que el proyecto del *Su-15*, Sukhoi se dedicó a preparar varios cazas con ala de geometría variable. La primera serie fue la *Su-17*, que derivaba del *Su-7*. Su misión era el ataque desde cotas bajas. La OTAN lo bautizó FITTER en su código.

De estas pruebas de Sukhoi surgió en 1974 un aparato mucho más complicado, dotado de los últimos avances y mucho más potente. Fue el Sukhoi *Su-19*, que la OTAN llamó FENCER. Se trataba de un caza para distintos usos, pero sobre todo muy eficaz para el ataque al suelo. Se le ha considerado de la misma categoría que el *F-111* norteamericano. La verdad es que nunca ha podido ser bien observado por los occidentales y que solamente ha operado en territorio soviético. Llegó a los grupos de primera línea de la VVS en diciembre de 1974, pero ya apenas se sabe nada más respecto a la vida e historia de este avión, del que se poseen datos aproximados que no ha sido posible comprobar a pesar de los años transcurridos.



## Cazas occidentales de los años ochenta

### McDONNELL-DOUGLAS F-15A EAGLE

Nación: USA. Constructor: McDonnell Corp. Tipo: caza polivalente. Año: 1974. Motor: 2 turborreactores Pratt & Whitney F100-PW-100, de 10.800 kg de empuje cada uno. Envergadura: 13,05 m. Longitud: 19,43 m. Altura: 5,63 m. Peso al despegue: 25.401 kg. Velocidad máxima: 2.701 km/h a 14.390 m de altura. Techo de servicio: 30.500 m. Autonomía: 16.00 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 7.620 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼



### GENERAL DYNAMICS F-16A

Nación: USA. Constructor: General Dynamics Corp. Tipo: caza polivalente. Año: 1976. Motor: turborreactor Pratt & Whitney F100-PW-100, de 10.800 kg de empuje. Envergadura: 9,45 m. Longitud: 14,52 m. Altura: 5,01 m. Peso al despegue: 14.968 kg. Velocidad máxima: 2.123 km/h a 12.000 m de altura. Techo de servicio: 15.420 m. Autonomía: 925 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 4.763 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. ▼

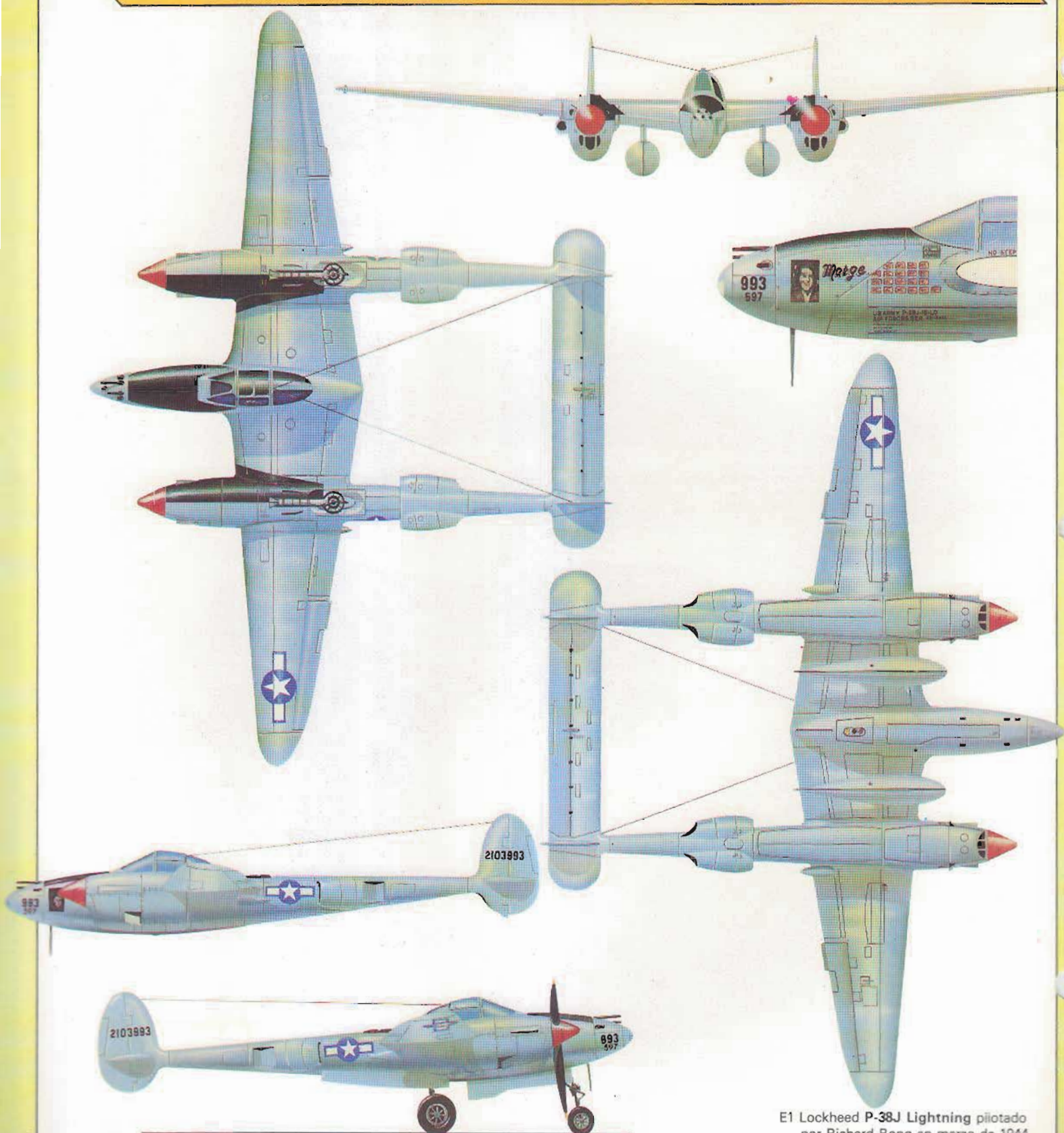


### DASSAULT MIRAGE 2000

▼ Nación: Francia. Constructor: Dassault-Breguet. Tipo: caza polivalente. Año: 1978. Motor: turborreactor SNECMA M53-5, de 9.000 kg de empuje. Envergadura: 9,00 m. Longitud: 15,33 m. Altura: 4,65 m. Peso al despegue: 9.000 kg. Velocidad máxima: 2.336 km/h a 16.000 m de altura. Techo de servicio: 20.000 m. Autonomía: 1.500 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 5.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



# Los ases: Richard Bong



E1 Lockheed P-38J Lightning pilotado por Richard Bong en marzo de 1944



## Cazas occidentales de los años ochenta

**A**PARATOS de características casi futuristas han llegado a producirse en los Estados Unidos en la acelerada búsqueda de la superioridad aérea frente a la Unión Soviética. La Marina creó el *Tomcat* y el *Hornet*, la USAF, por su parte, impulsó la realización del McDonnell-Douglas *F-15 Eagle* y del General Dynamics *F-16*.

El programa del *F-15* comenzó en 1965, a impulso de un requerimiento oficial a las principales empresas aeronáuticas de Estados Unidos. Cuatro años después, fue seleccionado el proyecto presentado por la McDonnell-Douglas, y en julio de 1972 voló por primera vez el prototipo del *F-15A*.

En unos pocos años, los pedidos del *Eagle* sumaron 500 ejemplares, y la cantidad subió hasta completarse en 1983 una dotación de 750 unidades. Los primeros *F-15A* entraron en servicio de 1974, y a mitad de los años ochenta entraron en operación las variantes más avanzadas *F-15C* y *F-15D*, con mayor autonomía y electrónica especialmente desarrollada.

El principal cliente del *F-15* es, desde luego, la USAF, pero también lo han elegido para sus aviaciones militares Israel, Arabia Saudita y Japón.

El *Eagle*, avión extraordinariamente avanzado y versátil, ha sido juzgado «el mejor interceptor de Occidente».

### OTRA CATEGORIA

Contemporáneo del *Eagle*, pero perteneciente a otra categoría es el General Dynamics *F-16*, caza ligero polivalente. Este aparato resultó ganador en el concurso planteado en febrero de 1972 y en el que participaron las más destacadas industrias aeronáuticas americanas.

El primer prototipo del *F-16* comenzó sus vuelos en diciembre de 1973. El segundo, en mayo de 1974. En enero de 1975 la USAF pasó su primer pedido de 11 *F-16* monoplazas y cuatro biplazas de adiestramiento. Estos pedidos eran de ejemplares de preserie.

Al mismo tiempo se despertó el interés de cuatro países de la OTAN: Bélgica, Dinamarca, Holanda y Noruega, que buscaban un sustituto al del *F-104 Starfighter* cuando se inició el programa multinacional de MRCA. El *F-16* fue seleccionado oficialmente en junio de 1975. El primer ejemplar definitivo de la versión *F-16A* voló en diciembre de 1976, y en agosto de 1977 el primer *F-16B*.

La USAF mantiene un programa de dotación de 1.388 unidades del *F-16*, y otros 348 aviones han sido pedidos por cuatro países europeos: 116 Bélgica, 102 por Holanda, 72 por Noruega y 58 por Dinamarca. Entre ellos hay que contar 58 aviones biplaza de entrenamiento. Los cuatro países citados constituyeron un consorcio para la fabricación del *F-16* bajo licencia.

### RESPUESTA FRANCESA

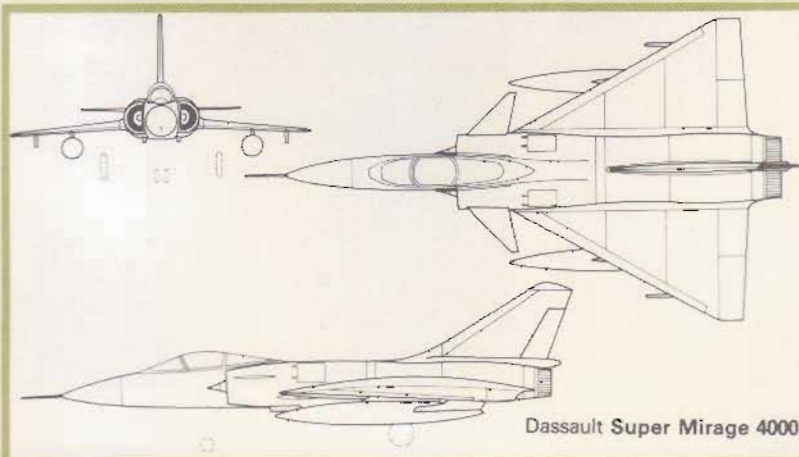
Frente a estos dos novísimos aparatos norteamericanos, la industria europea, y más concretamente la francesa, reaccionó casi inmediatamente con la creación de dos aviones extraordinarios. En efecto, en marzo de 1978 comenzaron los vuelos de pruebas del prototipo de un nuevo Dassault, el *Mirage 2000*. Este avión es una versión potenciada y modernizada del *Mirage III-5* con ala en delta.

El *Mirage 2000* fue elegido en diciembre de 1975 el tipo estándar de la Armée de l'Air para los años ochenta.

Al prototipo siguieron otros cuatro ejemplares experimentales, con los que se inició la fase de desarrollo y puesta a punto. La primera fase de fabricación para los años ochenta se compuso de 200 ejemplares que entraron en servicio en 1982, a los que se unieron otros tantos para el reconocimiento y el ataque.

El *Mirage 2000* no fue la cumbre de los diseños de Dassault en esta época. Privadamente, el fabricante francés se lanzó inmediatamente a un nuevo desarrollo, que dio por resultado la creación del *Super Mirage 4000*. Este avión es, en la práctica, un derivado del *Mirage 2000* dotado de dos motores en lugar de uno solo, y modernizado en general.

El *Mirage 4000* entró en servicio en 1984 y está destinado primordialmente a la intercepción y a la superioridad aérea, en la misma categoría que los americanos *F-14 Tomcat* y *F-15 Eagle*. Las características de ataque a gran distancia y a baja altura de este avanzadísimo avión francés se consideran realmente excepcionales, por lo que constituye un rival dignísimo de los aviones americanos.



Dassault Super Mirage 4000



## Los ases: Richard Bong

**E**L piloto norteamericano que más victorias consiguió en la Segunda Guerra Mundial fue Richard Ira Bong, y todas las obtuvo contra aviones japoneses. El número de aparatos enemigos derribados se elevó a cuarenta, algunos en circunstancias espectaculares.

Richard Bong había nacido en Superior, en Wisconsin, el 24 de septiembre de 1920, en una familia de agricultores. En 1941 se alistó como cadete de vuelo, y en enero de 1942 se graduó como piloto. Su audacia le valió una buena reprimenda de sus superiores, pero también que el general George C. Kenney se fijara en él. Así, poco después fue destinado a un escuadrón de cazas.

En noviembre de 1942, Bong fue al escuadrón 39 del grupo 35. En ese tiempo ya había abatido cinco aviones japoneses.

En abril de 1943, Bong ganó el grado de teniente y en agosto de ese mismo año, el de capitán. El 11 de noviembre fue trasladado a los cuarteles generales, al quinto comando de cazas, en Nueva Guinea. Se le asignó un aparato para su uso personal, un Lockheed P-38 que tenía como número de serie 42-103993.

Con él consiguió el 3 de marzo un resonante éxito en un vuelo sobre Tadjí, Nueva Guinea, durante el cual derribó dos bombarderos *Sally* de los enemigos. Al mes siguiente era ascendido a comandante y enviado a su país para recibir instrucción acerca de nuevas técnicas aéreas. En aquellos momentos sus victorias llegaban a veintiocho. Hizo otros treinta vuelos, durante los que consiguió otras doce victorias. Con esto, se convirtió en el piloto americano que más enemigos había derribado.

En esas fechas, el general Kenney ordenó que Bong volviera a los Estados Unidos para recibir la Medalla del Honor del Congreso. El 6 de agosto de 1945, precisamente el día en que estallaba la primera bomba atómica de Hiroshima, el aparato de Bong se incendió al despegar. Así murió, a los veinticuatro años, Richard Ira Bong, que además de la Medalla del Congreso había conseguido otras veintitrés condecoraciones.



Richard Bong, junto a su *Lightning*, con Thomas B. McGuire, el segundo as americano.



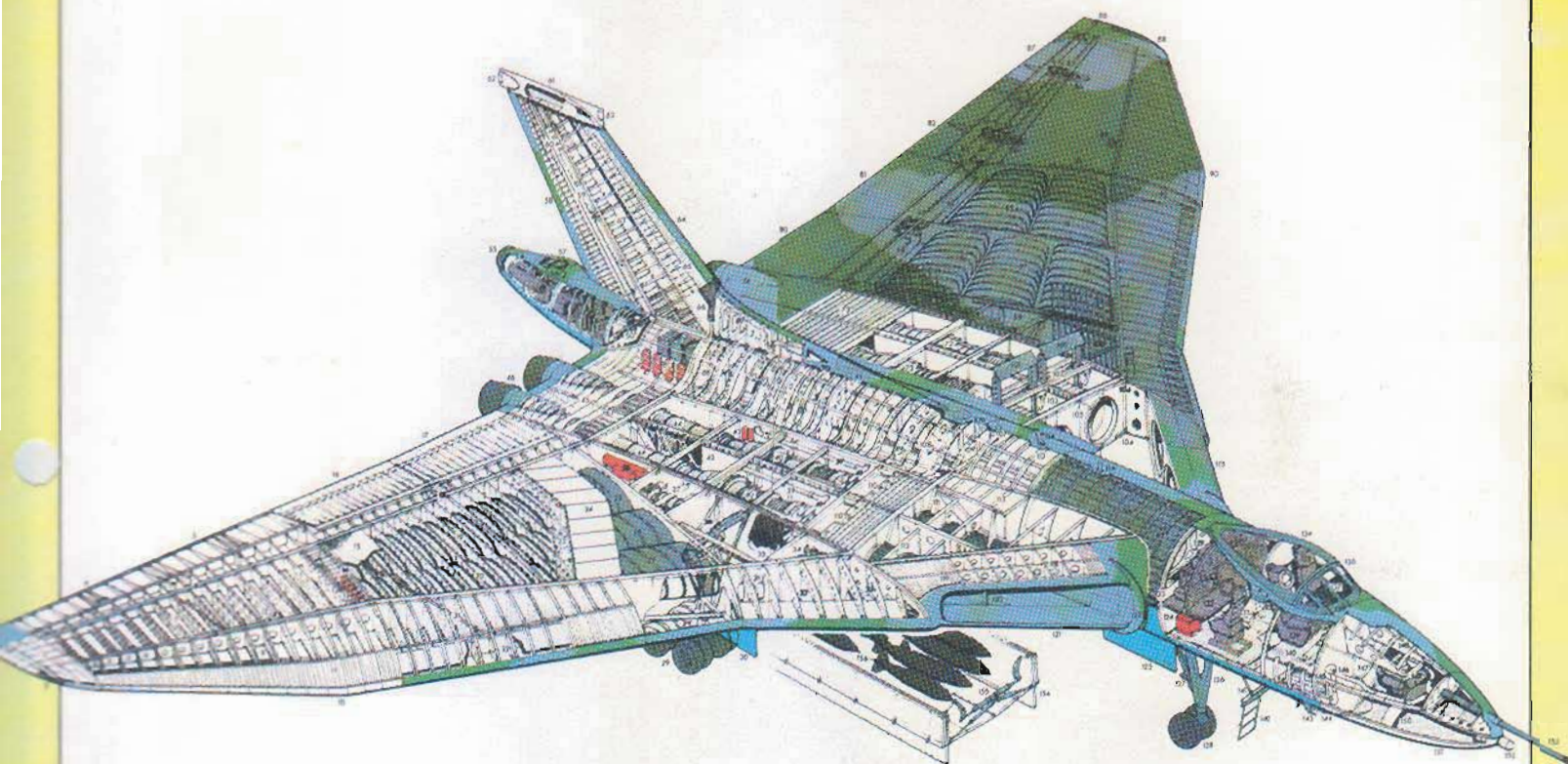
Richard Bong



FICHAS	TEMAS	PAGINAS
325, 325A	Anatomía del Avro <i>Vulcan</i>	1065, 1067
	Ultimos aviones de asalto a hélice	1066, 1068
326, 326A	El último avión naval a hélice	1069, 1071
	Aviones navales de ataque, 1954-1961	1070, 1072
327, 327A	Aviones de ataque, 1966-1975	1073, 1075
	Bombarderos americanos, 1949-1954	1074, 1076
328, 328A	Bombarderos soviéticos, 1947-1954	1077, 1079
	Los ases: Edouard Tratt	1078, 1080
329, 329A	Bombarderos ingleses de la posguerra	1081, 1083
	Bombarderos ingleses y franceses	1082, 1084
330, 330A	Modernos bombarderos soviéticos	1085, 1087
	Modernos bombarderos americanos	1086, 1088
331, 331A	Ultimos hidroaviones de reconocimiento	1089, 1091
	Los ases: Heinrich zu Sayn-Wittgenstein	1090, 1092
332, 332A	Exploradores, 1955-1968	1093, 1095
	Exploradores americanos, 1954, 1968	1094, 1096
333, 333A	Exploradores de apoyo táctico, 1953-1973	1097, 1099
	Centrales de radar volante	1098, 1100
334, 334A	Observación y enlace, 1954, 1971	1101, 1103
	Los ases: Pappy Boyington	1102, 1104
335, 335A	Adiestramiento de la posguerra	1105, 1107
	Adiestramiento de 1951-1954	1106, 1108
336, 336A	Adiestramiento, 1955-1970	1109, 1111
	Adiestramiento, 1958-1977	1110, 1112
337, 337A	Adiestramiento ingleses, 1958-1974	1113, 1115
	Los ases: Robert Johnson	1114, 1116
338, 338A	Adiestramiento europeos, 1959-1976	1117, 1119
	Transportes de la posguerra	1118, 1120
339, 339A	Transportes americanos, 1953-1963	1121, 1123
	Transportes europeos, 1964-1976	1122, 1124
340, 340A	Transportes, 1968-1971	1125, 1127
	Los ases: Heinz Bär	1126, 1128
341, 341A	Motores de los años sesenta	1129, 1131
	Los ases: Frederick Castle	1130, 1132
342, 343	A escala: Cazas de 1945 a los años ochenta	1133, 1134, 1135, 1136
344, 345	Año por año: Cazas hasta los años ochenta	1137, 1138, 1139, 1140
346, 347	A escala: Bombarderos hasta los años ochenta	1141, 1142, 1143, 1144
348, 349	Año por año: Bombarderos hasta los años ochenta	1145, 1146, 1147, 1148
350	A escala: Reconocimiento hasta los años ochenta	1149, 1150
351	Año por año: Reconocimiento hasta los años ochenta	1151, 1152
352	A escala: Reconocimiento hasta los años ochenta	1153, 1154
353	Año por año: Reconocimiento hasta los años ochenta	1155, 1156
354, 355	A escala: Transportes hasta los años ochenta	1157, 1158, 1159, 1160
356, 357	Año por año: Transportes hasta los años ochenta	1161, 1162, 1163, 1164
358, 358A	Los ases: Francis Gabreski	1165, 1167
	Los ases: Erich Hartmann	1166, 1168
359, 359A	El nuevo protagonista	1169, 1171
	Desarrollo americano	1170, 1172
360, 360A	La potencia soviética	1173, 1175
	El papel de Inglaterra	1174, 1176
361, 361A	Renacimiento francés	1177, 1179
	Monopolio de los grandes	1178, 1180



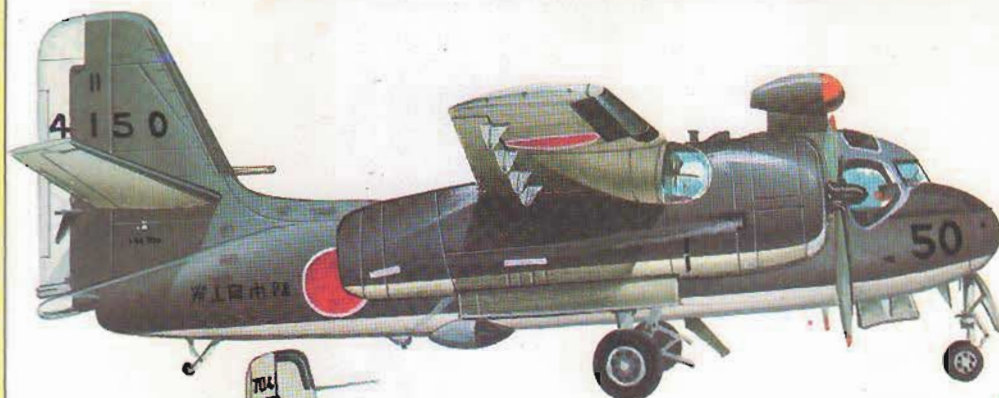
## Anatomía del Avro Vulcan



Avro Vulcan B Mk.2.

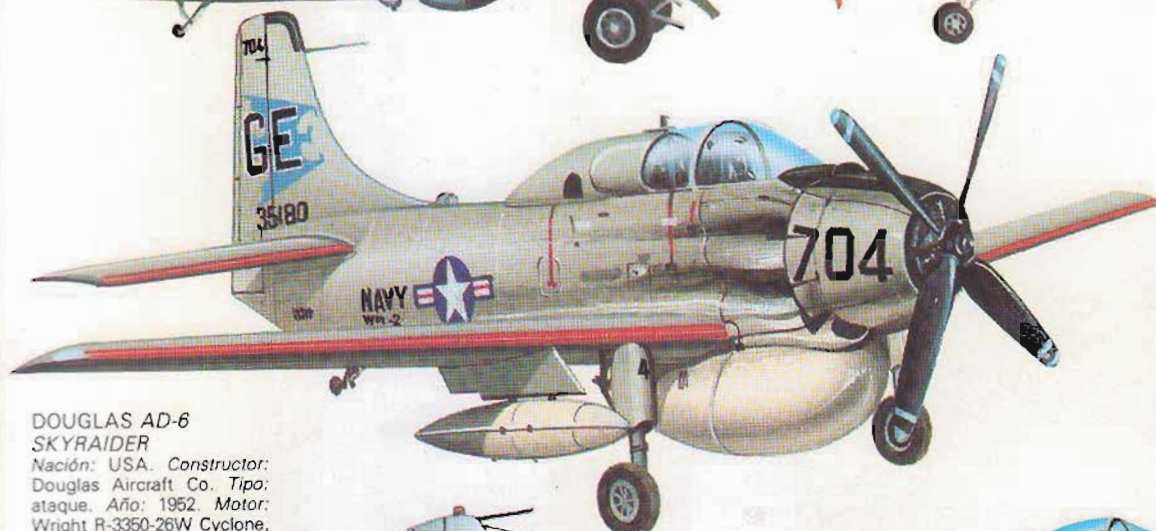


## Ultimos aviones de asalto a hélice



### ◀ GRUMMAN S-2A TRACKER

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: ataque. Año: 1952. Motor: 2 Wright R-1820-82 WA Cyclone, radiales de 9 cilindros refrigerado por aire, de 1.525 HP cada uno. Envergadura: 21,23 m. Longitud: 12,87 m. Altura: 4,95 m. Peso al despegue: 11.930 kg. Velocidad máxima: 461 km/h a 1.524 m de altura. Techo de servicio: 7.010 m. Autonomía: 1.450 km. Armamento: 2.181 kg de material bélico. Tripulación: 4 personas.



### DOUGLAS AD-6 SKYRAIDER

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: ataque. Año: 1952. Motor: Wright R-3350-26W Cyclone, radial de 18 cilindros, refrigerado por aire, de 2.700 HP. Envergadura: 15,24 m. Longitud: 11,83 m. Altura: 4,77 m. Peso al despegue: 11.340 kg. Velocidad máxima: 518 km/h a 5.486 m de altura. Techo de servicio: 8.690 m. Autonomía: 1.840 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 3.628 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.

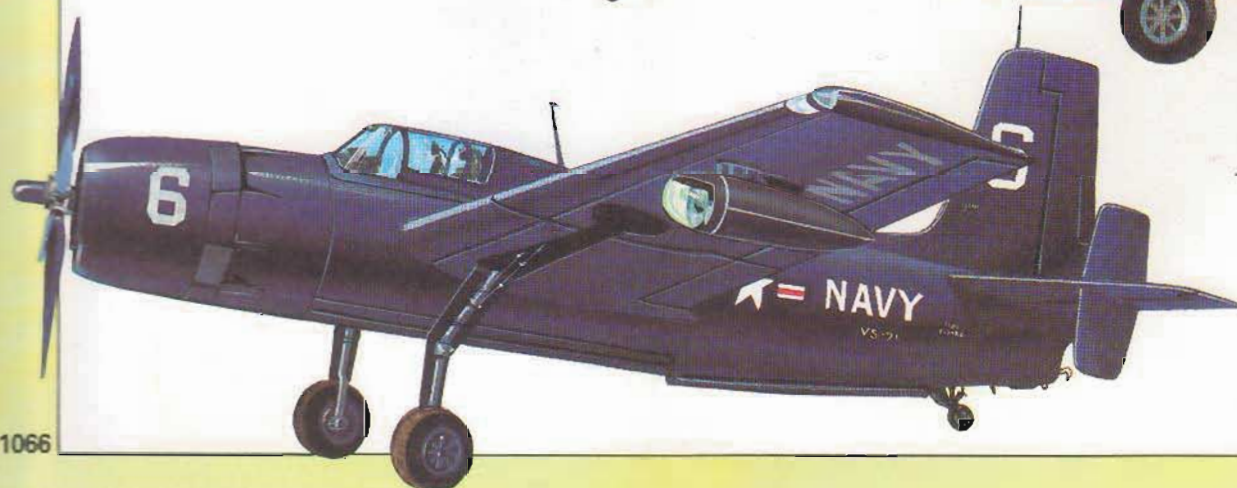
### ◀ DOUGLAS AD-5W SKYRAIDER

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: Reconocimiento. Año: 1951. Motor: Wright R-3350-26W Cyclone, radial de 18 cilindros refrigerado por aire, de 2.700 HP. Envergadura: 15,24 m. Longitud: 12,21 m. Altura: 4,82 m. Peso al despegue: 11.340 kg. Velocidad máxima: 501 km/h a 5.486 m de altura. Techo de servicio: 8.230 m. Autonomía: 2.080 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm. Tripulación: 3 personas.



### GRUMMAN AF-2S GUARDIAN

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: ataque. Año: 1949. Motor: Pratt & Whitney R-2800-48W Double Wasp, radial de 18 cilindros refrigerado por aire, de 2.400 HP. Envergadura: 18,49 m. Longitud: 13,20 m. Altura: 4,92 m. Peso al despegue: 11.567 kg. Velocidad máxima: 510 km/h a 4.876 m de altura. Techo de servicio: 9.900 m. Autonomía: 2.410 km. Armamento: 1 torpedo de 907 kg o 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





## Anatomía del Avro Vulcan

**E**L Avro *Vulcan* puede considerarse como el modelo de los aviones de bombardeo estratégicos de los años sesenta. Pertenece a la clase «V», cuyas características fueron definidas en unas especificaciones del Ministerio del Aire británico, que deseaba aviones capaces de transportar armamento nuclear a gran distancia.

El Avro *Vulcan* ha estado en servicio durante más de veinticinco años y ha constituido, junto con el *Vickers Valiant* y el *Handley page Victor*, la punta de lanza de la potencia disuasoria británica. Afortunadamente, su capacidad para traspasar las defensas enemigas y soltar su mortífera carga jamás ha sido puesta a prueba. Se trata de una pieza de reserva dentro del arsenal británico, que, igual que sus equivalentes de las otras potencias atómicas, actúa más psicológica que físicamente. Dentro de la guerra fría que invade el mundo actual son piezas que forman parte del «equilibrio del terror» únicamente destinadas a utilizarse en un último holocausto de toda la humanidad.

Por lo demás, el *Vulcan* está considerado como el mejor de los bombarderos estratégico de la serie «V» y su sustitución por aparatos más modernos es tarea que se irá completando durante los años ochenta.

1. Antenas alares.
2. Luz de navegación derecha.
3. Estructura del borde marginal derecho.
4. Alerón exterior.
5. Alerón interior.
6. Larguero posterior.
7. Costillas del panel alar exterior.
8. Larguero anterior.
9. Costillas del borde de ataque.
10. Borde de ataque.
11. Revestimiento interno del borde de ataque.
12. Faro de aterrizaje retráctil.
13. Extintores.
14. Costillas de unión del panel alar externo.
15. Revestimiento con estructura de nido de abejas.
16. Elevador externo.
17. Elevador interno.
18. Mandos hidráulicos del elevador.
19. Depósito de combustible.
20. Depósito de combustible.
21. Costilla diagonal.
22. Dispositivo anti-hielo.
23. Correas.
24. Paneles de revestimiento.
25. Depósito de combustible.
26. Depósito de combustible.
27. Depósito de combustible.
28. Pata del tren de aterrizaje principal.
29. Tren de ruedas principal.
30. Portillo del tren principal.
31. Extintores.
32. Estructura del borde de ataque.
33. Tuberías del dispositivo antihielo.
34. Bombas y colectores de combustible.
35. Alojamiento del tren principal.
36. Mecanismo de retracción.
37. Generador auxiliar.
38. Alojamiento del equipo electrónico.
39. Compartimiento de los motores.
40. Turboreactor Bristol Siddeley Olympus 301.
41. Conductos de aire.
42. Costillas de separación del compartimiento motor.
43. Extintores.
44. Conductos de escape.
45. Estructura del borde de salida.
46. Toberas de escape.
47. Compartimiento de accesorios.
48. Bombonas de oxígeno.
49. Acumuladores.
50. Servomando del timón.
51. Compartimiento del equipo electrónico.
52. Aparatos de contramedidas electrónicas.
53. Toma de aire de refrigeración.
54. Radar de cola.
55. Terminal de cola.
56. Alojamiento de los dos paracaídas de frenado.
57. Portillo de los paracaídas.
58. Estructura del timón.
59. Compensador del timón.
60. Conducto del aire del dispositivo anti-hielo.
61. Carenado de la deriva.
62. Aparatos de contramedidas electrónicas pasivas.
63. Estructura de la deriva.
64. Borde de ataque de la deriva.
65. Revestimiento interno.
66. Antena.
67. Conducto de aire del dispositivo anti-hielo de la deriva.
68. Mamparo posterior del foso de bombas.
69. Estructura superior del foso de bombas.
70. Toma de aire.
71. Antena.
72. Motores Olympus.
73. Estructura superior del compartimiento de los motores.
74. Carenado del conducto de escape.
75. Compartimiento del equipo eléctrico.
76. Equipo de contramedidas de radar.
77. Radar de navegación.
78. Compensadores del estabilizador.
79. Mandos hidráulicos del estabilizador.
80. Estabilizador interior.
81. Estabilizador exterior.
82. Alerón interior.
83. Contrapesos del alerón.
84. Cables de mando.
85. Mandos hidráulicos de los alerones.
86. Carenado de los mandos hidráulicos.
87. Alerón exterior.
88. Antenas alares.
89. Faro de aterrizaje retráctil.
90. Borde de ataque.
91. Extintores.
92. Perfil del borde de ataque.
93. Depósito de combustible.
94. Depósito de combustible.
95. Conducto de aire del dispositivo anti-hielo del borde de ataque.
96. Depósito de combustible.
97. Depósito de combustible.
98. Depósito de combustible.
99. Alojamiento del tren principal.
100. Correas.
101. Frenos aerodinámicos.
102. Mecanismo de los frenos aerodinámicos.
103. Tomas de aire.
104. Unión del larguero anterior.
105. Cuaderna anterior de la sección central del ala.
106. Antena.
107. Luz anti-colisión.
108. Larguero del foso de bombas.
109. Mamparo anterior del foso de bombas.
110. Alojamiento de los frenos aerodinámicos.
111. Conducto de aire.
112. Tomas de aire.
113. Depósito de combustible.
114. Antenas.
115. Toma de aire.
116. Depósito de combustible.
117. Estructura del fuselaje.
118. Estructura de la toma de aire.
119. Revestimiento interno.
120. Separador de las tomas de aire.
121. Toma de aire.
122. Deflector de control del estrato límite.
123. Cuaderna de unión.
124. Mampara de presión posterior.
125. Portillo del tren anterior.
126. Pata del tren anterior.
127. Mando de dirección.
128. Ruedas anteriores gemelas.
129. Compartimiento del equipo de radio y electrónico.
130. Panel de instrumentos del navegante, operador de radar y electrónico.
131. Ventanilla.
132. Mesa de mapas.
133. Asiento eyectable.
134. Carlinga eyectable.
135. Asiento del piloto.
136. Parabrisas.
137. Tablero de instrumentos.
138. Limpiaparabrisas.
139. Asiento del copiloto.
140. Pavimento de la cabina de mando.
141. Escotilla de ingreso.
142. Escalera.
143. Tubo de Pitot.
144. Carenado del sistema de puntería.
145. Aparato de autodestrucción.
146. Tubos de aprovisionamiento de combustible.
147. Mampara de presión.
148. Soporte del radar.
149. Aparato de radar.
150. Antena rotativa de radar.
151. Ogiva anterior.
152. Antena de radar para el vuelo a baja altura.
153. Asta de aprovisionamiento de combustible en vuelo.
154. Compuertas del foso de bombas.
155. Mecanismo de apertura de las compuertas.
156. 21 bombas de 454 kg.



## Últimos aviones de asalto a hélice

**L**A vieja generación de aviones de hélice se resistió a ceder el paso a sus más modernos parientes, los aviones de reacción, en un campo muy definido: el de asalto, especialmente naval. Fuera del terreno de los cazas puros, que exigen elevadísimas prestaciones, estos aparatos continuaron su evolución en plena era de desarrollo de los modernos reactores.

En los Estados Unidos, a finales de la Segunda Guerra Mundial, se inició un programa de creación de un avión de ataque naval que debería utilizarse en parejas. Uno de los aviones se dedicaría a la búsqueda electrónica del blanco, y el otro al ataque. Estos aparatos, creados por la firma Grumman, se denominaron *AF Guardian*. El primer prototipo voló en noviembre de 1949, e inmediatamente se inició la fabricación de dos variantes fundamentales: la *AF-2W*, provista de radar, y la *AF-2S*, armada. La entrada en servicio se produjo en octubre de 1950 y, tras la construcción de 156 *AF-2W*, 190 *AF-2S*, 16 *AF-3W* y 25 *AF-3S*, la producción concluyó en 1953. Las dos últimas series fueron perfeccionamientos de las primeras.

El *Guardian* fue sustituto del torpedero *Avenger*, y de la misma forma, para sustituir al bombardero en picado *Dauntless*, la casa Douglas desarrolló el Douglas *AD Skyraider*, que fue el último gran biplaza de combate propulsado por un motor alternativo. El *Skyraider* permaneció en servicio durante más de veinte años en los grupos de primera línea de la marina norteamericana. Su capacidad se evidenció en dos grandes conflictos armados: las guerras de Co-

rea y Vietnam, en las que demostró ser insuperable en el ataque al suelo.

Desde 1945 a 1957 se construyeron 3.180 ejemplares de siete versiones fundamentales. La primera de ellas fue la *AD-1*, que llegó a los grupos de combate en diciembre de 1946. Tras las primeras experiencias operativas con el aparato, sus grandes potencialidades incitaron a la construcción de nuevas variantes después de fabricados 277 ejemplares de la inicial. De la serie *AD-2*, potenciada y con modificaciones en la estructura, se construyeron 178. A partir de 1948 se fueron construyendo 193 *AD-3*, aún más reforzados. En 1949 se presentó la variante *AD-4*, con modificaciones en la cabina, y de la que se construyeron 1.051 ejemplares.

### CUATRO COMETIDOS

Todos los aparatos podían ser equipados para cuatro cometidos principales: ataque diurno, ataque todo tiempo, patrullaje con radar y contramedidas electrónicas.

Más especializada fue la versión *AD-5*, de 1951, con una cabina ensanchada que permitía al piloto y al navegante sentarse el uno junto al otro. De ella se construyeron en total 665 aparatos.

Con la serie *AD-6* se volvió a la configuración monoplaza de ataque. Reforzando el aparato y con electrónica simplificada, de este nuevo *Skyraider* se construyeron 716 ejemplares.

La última variante de este aparato fue la *AD-7*, de 1955, robustecida y dotada de un motor más potente, y de la que se construyeron 72 unidades.

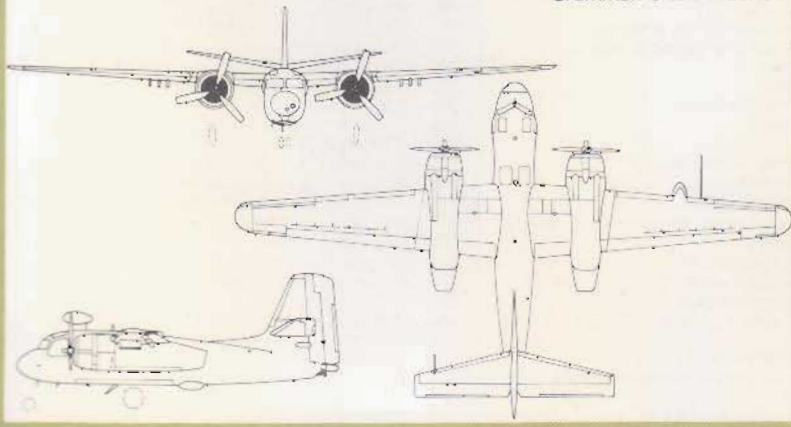
El *Skyraider* fue utilizado en la guerra de Vietnam por la aviación de la Marina, los Marines, la USAF y la aviación de la República de Vietnam. Otros numerosos países, entre ellos Francia y Gran Bretaña utilizaron el *Skyraider* hasta la segunda mitad de los años setenta.

### LARGA CARRERA

Otro avión de hélice, el bimotor Grumman *S-2 Tracker*, ha disfrutado de una carrera igualmente longeva, pues se hallaba en servicio en muchos países en ple-nos años ochenta.

El proyecto se inició en 1950 a requerimiento de la Marina, que quería equiparse con un explorador marítimo antisubmarinos capaz de asumir la búsqueda y el ataque. El prototipo voló en diciembre de 1952, y los primeros ejemplares de producción entraron en servicio en 1954. De la primera serie, *S-2A*, se construyeron 650 ejemplares, un centenar de los cuales pasaron a países aliados. La segunda serie, la *S-2C*, con la estructura del fuselaje modificada, llegó a sumer 60 unidades. En 1959 compareció la serie *S-2D*, de mayores dimensiones y equipo modernizado. La última versión fue la *S-2E*, con electrónica perfeccionada. De estas dos versiones se construyeron en total 300 ejemplares.

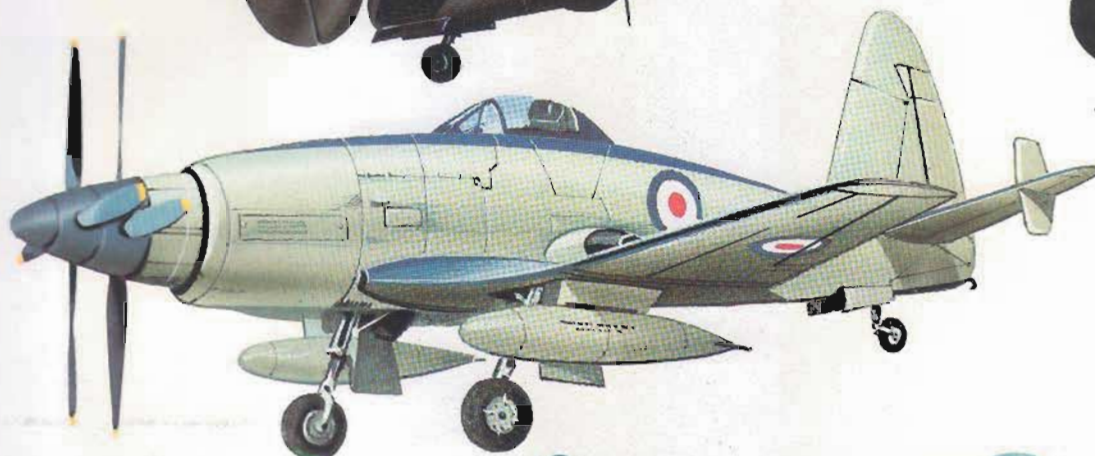
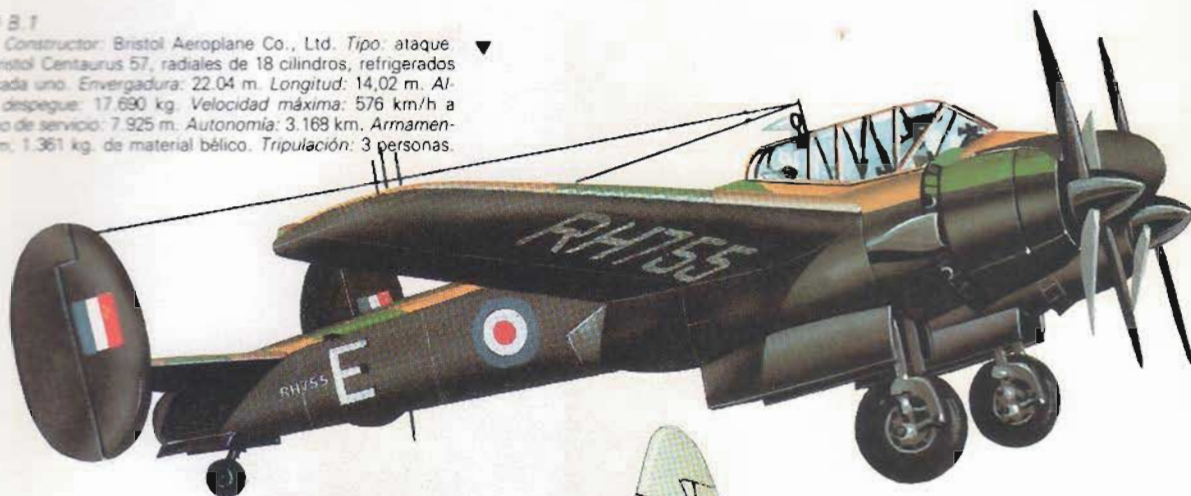
Grumman S-2A Tracker.





### BRISTOL BRIGAND B.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Bristol Aeroplane Co., Ltd. Tipo: ataque. Año: 1944. Motor: 2 Bristol Centaurus 57, radiales de 18 cilindros, refrigerados por aire, de 2.470 HP cada uno. Envergadura: 22,04 m. Longitud: 14,02 m. Altura: 5,33 m. Peso al despegue: 17.690 kg. Velocidad máxima: 576 km/h a 4.880 m de altura. Techo de servicio: 7.925 m. Autonomía: 3.169 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm, 1.361 kg. de material bélico. Tripulación: 3 personas.



### WESTLAND WYVERN S.4

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Westland Aircraft Ltd. Tipo: ataque. Año: 1951. Motor: turbopropulsor Armstrong Siddeley Python A.S.P.3 de 4.110 HP. Envergadura: 13,41 m. Longitud: 12,87 m. Altura: 4,80 m. Peso al despegue: 11.113 kg. Velocidad máxima: 616 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 8.535 m. Autonomía: 1.455 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 1.360 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### FAIREY GANNET A.S.4

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Fairey Aviation Co. Ltd. Tipo: ataque. Año: 1956. Motor: turbopropulsor Armstrong Siddeley Double Mamba 101, de 3.035 HP. Envergadura: 16,50 m. Longitud: 13,10 m. Altura: 4,16 m. Peso al despegue: 10.208 kg. Velocidad máxima: 481 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 7.620 m. Autonomía: 1.510 km. Armamento: 907 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.

### BREGUET Br. 1050 ALIZE

Nación: Francia. Constructor: Société des Ateliers d'Aviation Louis Breguet. Tipo: ataque. Año: 1956. Motor: turbopropulsor Rolls-Royce Dart R. Da.21, de 2.100 HP. Envergadura: 15,60 m. Longitud: 13,86 m. Altura: 5,00 m. Peso al despegue: 8.200 kg. Velocidad máxima: 470 km/h a 3.050 m. de altura. Techo de servicio: 6.100 m. Autonomía: 2.850 km. Armamento: 1.360 kg. de material bélico. Tripulación: 3 personas.





## Aviones navales de ataque 1954-1961



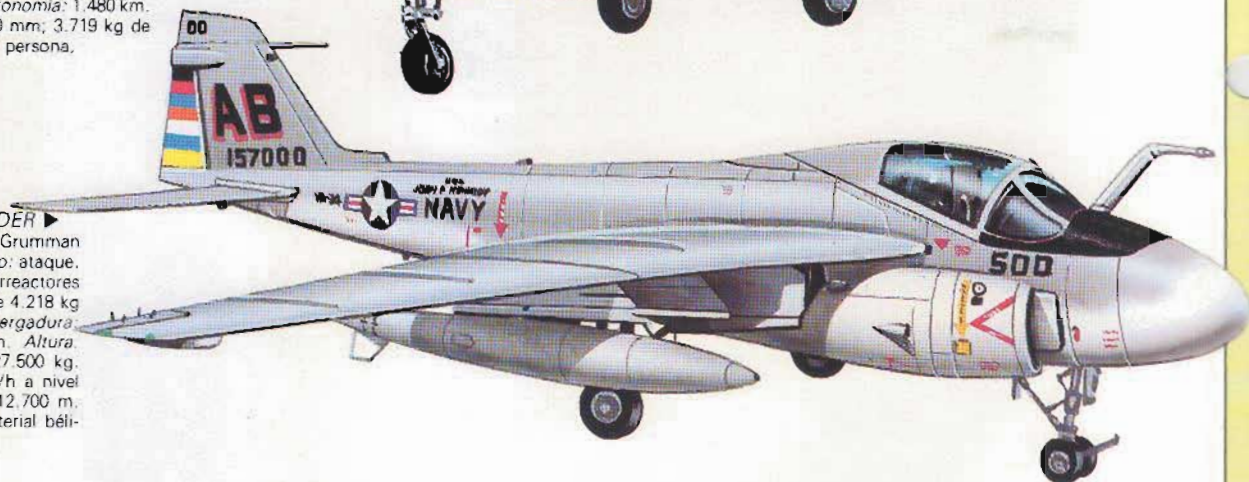
### ◀ DOUGLAS A-4A SKYHAWK

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: ataque. Año: 1954. Motor: turborreactor Wright J65-W 4, de 3.493 kg de empuje. Envergadura: 8,38 m. Longitud: 11,91 m. Altura: 4,57 m. Peso al despegue: 7.711 kg. Velocidad máxima: 1.069 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.935 m. Autonomía: 1.480 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 2.268 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### DOUGLAS A-4E SKYHAWK ▶

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: ataque. Año: 1961. Motor: turborreactor Pratt & Whitney J52-P 6, de 3.865 kg de empuje. Envergadura: 8,38 m. Longitud: 12,21 m. Altura: 4,62 m. Peso al despegue: 11.113 kg. Velocidad máxima: 1.102 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.935 m. Autonomía: 1.480 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 3.719 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### GRUMMAN A-6A INTRUDER ▶

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: ataque. Año: 1960. Motor: 2 turborreactores Pratt & Whitney J52-P 8A, de 4.218 kg de empuje cada uno. Envergadura: 16,15 m. Longitud: 16,64 m. Altura: 4,75 m. Peso al despegue: 27.500 kg. Velocidad máxima: 1.102 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 12.700 m. Autonomía: 8.165 km. Armamento: 2 personas.



### ▲ HAWKER SEA HAWK F.G.A.6.

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Aircraft Ltd. Tipo: ataque. Año: 1955. Motor: turborreactor Rolls-Royce Nene 103, de 2.359 kg de empuje. Envergadura: 11,89 m. Longitud: 12,08 m. Altura: 2,79 m. Peso al despegue: 6.253 kg. Velocidad máxima: 901 km/h a 10.970 m. de altura. Techo de servicio: 13.560 m. Autonomía: 1.191 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 907 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



## El último avión naval a hélice

**E**L último avión de ataque naval a hélice fue un aparato francés, el Breguet Br.1050 Alizé. Se trataba de un turbohélice que se presentó como prototipo definitivo en octubre de 1956. Este avión se reveló de notable calidad y en el cometido de antisubmarinos estaba todavía en servicio a comienzo de la década de 1980.

El proyecto del *Alizé* se había iniciado ocho años antes del vuelo del prototipo definitivo, pero su desarrollo y construcción se vieron muy retrasados por un cambio notable en las especificaciones, que obligó a una revisión casi total del diseño.

Lo mismo que en Estados Unidos y que en Francia, en Gran Bretaña la propulsión tradicional a hélice, bien con motores de pistones, bien con turbina, supervivió ya muy avanzada la era de los aparatos a reacción.

Un ejemplo destacado de esta clase de aviones fue el Bristol *Brigand*, que fue ideado para tomar parte en la Segunda Guerra Mundial. Era un bimotor potente y versátil, derivado del Bristol *Beaufighter*, que pasó a la historia como el último bombardero ligero con motor alternativo de la RAF. El proyecto del *Brigand* se inició en 1942 y el primer prototipo voló en diciembre de 1944. En aquel momento se cambiaron las especificaciones, ya que no se deseaba un torpedero aéreo, sino un bombardero ligero especialmente capaz para el ataque a tierra y el apoyo táctico. Por esta razón, sólo 11 ejemplares fueron fabricados en la especialidad de torpederos (el *Brigand T.F.1*), centrándose la fabricación a partir de entonces en la versión de bombardeo.

El *Brigand B.1* comenzó su carrera activa en 1949 y se destinó a las colonias británicas. Se empleó activamente en las subversiones de Kenia y Malasia y permaneció en servicio hasta mediados de los años cincuenta. En total, se construyeron 147 unidades del Bristol *Brigand*.

Un potente monoplaza inicialmente pensado como interceptor, el Blackburn *Firebrand*, se derivó de un desafortunado proyecto de 1939 y terminó siendo torpedero embar-

cado. El proyecto iniciado en aquella lejana fecha se arrastró con dificultades a lo largo de toda la guerra. Le retrasó especialmente la poca disponibilidad del motor que debía llevar, el Napier *Sabre*. Fue en febrero de 1942 cuando voló por primera vez el prototipo inicial, mientras que en marzo del año siguiente voló el *Mk.II*, ya configurado como torpedero. Las variantes definitivas no se presentaron hasta después de terminada la guerra. Iban provistas de un motor Bristol *Centaurus*. Se denominaron estas variantes *T.F.4* y *T.F.5*, y de ellas se construyeron 220 unidades. Estuvieron en servicio dentro de la Marina británica hasta 1953.

### DESAFORTUNADO

También tuvo una desafortunada carrera por culpa de la búsqueda de un motor adecuado, el Westland *Wyvern*, primer avión de combate a turbohélice de la aviación de la Marina británica. Era un monoplaza grande y potente que entró en servicio en septiembre de 1954 y permaneció en él sólo cuatro años, hasta marzo de 1958.

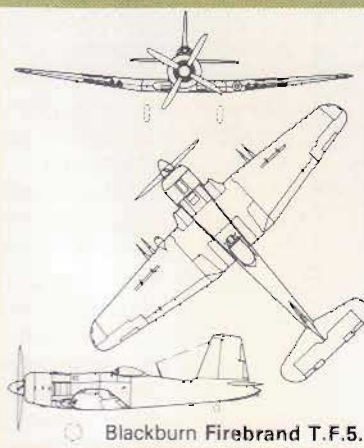
Las especificaciones del aparato se emitieron en 1944, pero el primer prototipo no voló hasta enero de 1949, debido al retraso que sufrió la creación de los nuevos propulsores de turbina para la aviación. Dos meses más tarde, se presentó otro prototipo, del que se decidió derivar la versión torpedera del aparato. Pero una inacabable serie de dificultades estructurales y de problemas técnicos obligaron a cancelar el programa. En cambio, se produjo una variante de ataque, la *S.4*, que voló por primera vez en mayo de 1951. Con ésta se planificó la producción. En total, incluyendo los prototipos, se construyeron 115 *Wyvern*, 90 de ellos de la serie *S.4*.

### TURBOHELICE DE EXITO

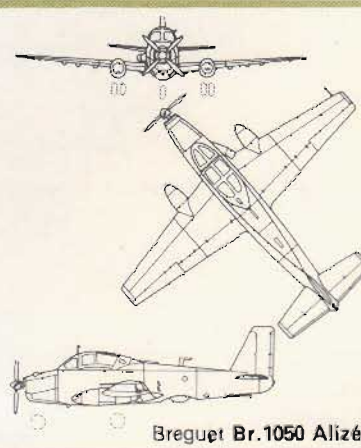
Por el contrario, un eficaz turbohélice embarcado, llamado *Gannet*, de la casa *Fairey*, permaneció en servicio de primera línea en la Aviación de la Marina hasta 1960, y en el cometido de reconocimiento electrónico hasta bien entrados los

años setenta. El primer prototipo voló en septiembre de 1949, y los primeros aparatos de serie entraron en servicio en enero de 1955. Las líneas de montaje del *Gannet* se cerraron en 1961, después de haber salido de ellas cerca de 450 ejemplares.

El *Gannet* fue un excelente avión, especialmente en su papel definitivo de reconocimiento electrónico, después de su servicio primero como avión de combate.



Blackburn Firebrand T.F.5.



Breguet Br.1050 Alizé.



## Aviones navales de ataque 1954~1961

**D**ENTRO de la aviación embarcada, después de unos años de coexistencia con los aviones de hélice, el sector dedicado al ataque ha terminado por ser exclusivamente de aparatos de reacción. Por su parte, los aviones dedicados al específico cometido de torpedeo han sido sustituidos completamente por el helicóptero.

Un pequeño pero potente monoplaza puesto en servicio en 1955 como avión embarcado de ataque dentro de los grupos de marines norteamericanos ha estado en pleno funcionamiento hasta la actualidad. Se trata del Douglas A-4 Skyhawk, que ha conseguido mantener su validez tantos años gracias a una actualización constante. Mediante este perfeccionamiento del modelo inicial se ha logrado mantener sus dotes excepcionales, tras haberse fabricado más de 3.000 unidades desde 1954.

La Marina norteamericana pidió a principios de los años cincuenta un caza de apoyo táctico que sustituyera al ya anticuado Skyraider, con lo que se inició el programa del Skyhawk. Los dos primeros prototipos volaron en junio y en agosto de 1954, respectivamente. Tras una serie de pruebas se preparó la producción en serie, que se inició con 165 ejemplares de la variante A4D-1, que llegaron a los grupos de combate a partir de octubre de 1956. Se fabricaron a continuación 526 aparatos de la serie A4D-2, con motor más potente, estructura robustecida y electrónica más avanzada. Luego siguieron 638 A4D-2N, capaces de operar en toda clase de tiempo.

En julio de 1961 compareció el prototipo de la serie tercera de producción, la A4D-5, con motor aún más poten-

te, electrónica modernizada y mayor autonomía y carga de material bélico. De esta serie, que fue operativa a finales de 1962, se construyeron 480 ejemplares. En 1962 entró en vigor una nueva clasificación en Estados Unidos y estas cuatro series se denominaron, respectivamente, A-4A, A-4B, A-4C y A-4E.

### NUEVA VARIANTE

El prototipo de una nueva variante, la A-4F, voló por primera vez en agosto de 1966. Se distinguía por mayor potencia aún en el motor y nuevos perfeccionamientos en la electrónica, que se encerraba ahora en una característica joroba.

A continuación se fabricaron 245 ejemplares biplazas de adiestramiento TA-4F y se inició la producción de la numerosa serie TA-4J, de aparatos simplificados para cubrir las exigencias del US Naval Air Advanced Training Command.

Hubo también numerosas subseries destinadas a la exportación, pero la variante básica de los años setenta fue la A-4M, denominada también Skyhawk II, que se presentó en abril de 1970 y se dedicó exclusivamente a los marines. Este nuevo aparato, con motor más potente todavía, más armamento, mejores instrumentos y mayor versatilidad, inició su carrera con cien unidades iniciales. Una versión especial fue destinada a Israel, que ya había comprado cien de las series anteriores entre 1969 y 1970. Otros países que utilizaron también el avión de la Douglas fueron Argentina, Australia, Nueva Zelanda, Kuwait y Singapur.

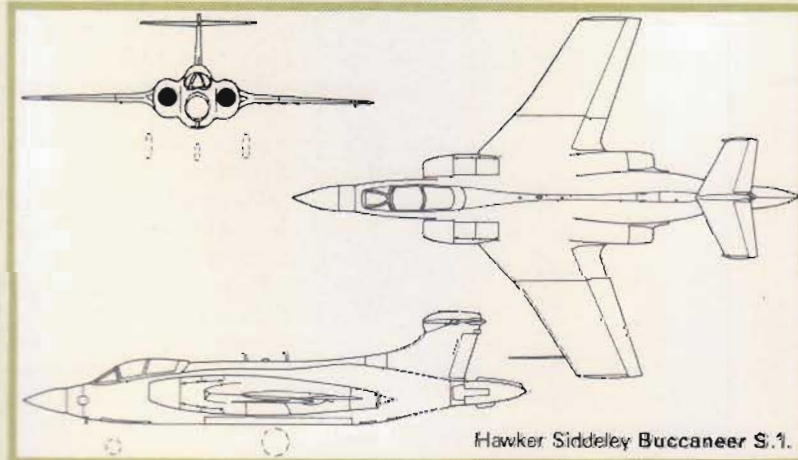
### EL INTRUDER

Otro versátil aparato secundó al Skyhawk a partir de 1963. Se trataba del Grumman A-6 Intruder, que también era operativo en la primera mitad de los años ochenta. Su proyecto se inició en 1957 y el primer prototipo voló en abril de 1960. De la primera serie, la A-6A, se construyeron a partir de 1962 488 unidades. De este modelo se derivaron dos versiones destinadas a contramedidas electrónicas, la

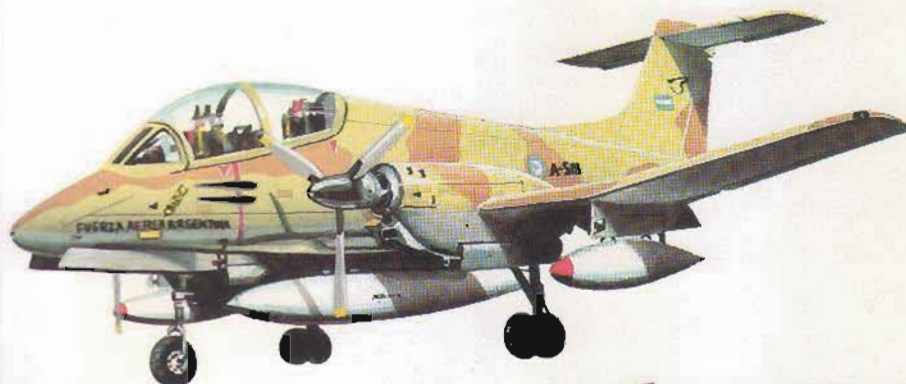
EA-6A, de la que se construyeron 27 unidades, y la EA-6B, llamada también Prowler, de la que se fabricaron 77 ejemplares. En 1970 se inició la construcción de la variante de ataque A-6E, de la que se hicieron 318 unidades. Igual que el Skyhawk, el Intruder se ha sometido a continuos perfeccionamientos.

Por parte británica, un excelente avión de ataque de la Marina fue el Hawker Siddeley Sea Hawk, monoplaza que permaneció en servicio desde 1953 a finales de 1960 y del que se construyeron 434 unidades.

Más duradero fue el Hawker Siddeley Buccaneer, bimotores potente y avanzado, que sobresalía en el ataque a gran velocidad y baja altitud. Se construyeron unos 180 ejemplares de diversas series desde la aparición del prototipo en abril de 1958. A finales de los años setenta eran todavía operativos en la RAF y en las fuerzas aéreas de Sudáfrica.







### ◀ IA-58 PUCARÁ

Nación: Argentina. Constructor: FMA. Tipo: ataque. Año: 1974. Motor: 2 turbopropulsores Turbomeca Astazou XVIG, de 1,022 HP cada uno. Envergadura: 14,50 m. Longitud: 14,25 m. Altura: 5,36 m. Peso al despegue: 3.600 kg. Velocidad máxima: 500 km/h a 3.000 m de altura. Techo de servicio: 10.000 m. Autonomía: 3.042 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 4 ametralladoras; 1.620 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### FAIRCHILD REPUBLIC A-10A THUNDERBOLT II ▲

Nación: USA. Constructor: Fairchild Republic Co. Tipo: ataque. Año: 1975. Motor: 2 turbo reactores General Electric TF34-GE-100, de 4.207 kg de empuje cada uno. Envergadura: 17,53 m. Longitud: 16,26 m. Altura: 4,47 m. Peso al despegue: 21.500 kg. Velocidad máxima: 722 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: —. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 1 cañón rotativo de 30 mm; 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### AERITALIA (FIAT) G.91 Y ▲

Nación: Italia. Constructor: Aeritalia S.p.A. Tipo: ataque. Año: 1966. Motor: 2 turbo reactores General Electric J85-GE-13A, de 1.850 kg de empuje cada uno. Envergadura: 9,01 m. Longitud: 11,67 m. Altura: 4,43 m. Peso al despegue: 8.700 kg. Velocidad máxima: 1.110 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 12.500 m. Autonomía: 611 km. Armamento: a cañones de 30 mm; 1.814 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### LOCKHEED S-3A VIKING ▶

Nación: USA. Constructor: Lockheed Corp. Tipo: ataque. Año: 1974. Motor: 2 turbo reactores General Electric TF34-GE-2, de 4.207 kg de empuje cada uno. Envergadura: 20,93 m. Longitud: 16,26 m. Altura: 6,93 m. Peso al despegue: 19.277 kg. Velocidad máxima: 834 km/h. Techo de servicio: 12.200 m. Autonomía: 3.705 km. Armamento: 3.500 kg de material bélico. Tripulación: 4 personas.



## Bombarderos americanos 1949-1954



### ◀ NORTH AMERICAN RB-45C TORNADO

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: reconocimiento. Año: 1950. Motor: 4 turborreactores General Electric J47-GE-13, de 2.721 kg de empuje cada uno. Envergadura: 29,26 m. Longitud: 23,14 m. Altura: 7,67 m. Peso al despegue: 50.223 kg. Velocidad máxima: 917 km/h a 1.219 m de altura. Techo de servicio: 12.270 m. Autonomía: 4.070 km. Armamento: 2 ametralladoras. Tripulación: 4 personas.

### CONVAIR B-36H

Nación: USA. Constructor: Consolidated Vultee Aircraft Corp. Tipo: bombardero. Año: 1952. Motor: 6 Pratt & Whitney R-4360-53, Wasp Major, radiales de 28 cilindros refrigerados por aire, de 3.800 HP cada uno; 4 turborreactores General Electric J-47-GE-19, de 2.358 kg de empuje cada uno. Envergadura: 70,10 m. Longitud: 49,40 m. Altura: 14,22 m. Peso al despegue: 185.976 kg. Velocidad máxima: 661 km/h a 11.094 m de altura. Techo de servicio: 12.160 m. Autonomía: 10.940 km. Armamento: 12 cañones de 20 mm; 36.000 kg de material bélico. Tripulación: 15 personas.



### BOEING B-47E STRATOJET

Nación: USA. Constructor: Boeing Aircraft Co. Tipo: bombardero. Año: 1953. Motor: 6 turborreactores General Electric J47-GE-25, de 2.721 kg de empuje cada uno. Envergadura: 35,35 m. Longitud: 33,47 m. Altura: 8,50 m. Peso al despegue: 93.759 kg. Velocidad máxima: 975 km/h a 4.968 m de altura. Techo de servicio: 12.345 m. Autonomía: 6.435 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 9.072 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.



### ◀ DOUGLAS A3D-2 SKYWARRIOR

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: bombardero. Año: 1954. Motor: 2 turborreactores Pratt & Whitney J57-P-10, de 5.625 kg de empuje cada uno. Envergadura: 22,10 m. Longitud: 23,26 m. Altura: 5,94 m. Peso al despegue: 37.195 kg. Velocidad máxima: 981 km/h a 3.048 m de altura. Techo de servicio: 12.500 m. Autonomía: 1.690 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 5.443 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.



**C**ONCEBIDOS en un principio como aviones de adiestramiento, algunos aviones pasaron en los años sesenta y setenta a convertirse en aparatos de ataque. El cometido de estos aviones, por lo regular, es el hostigamiento de las guerrillas, y en este papel han destacado el americano Cessna A-37 y el británico BAC Strikemaster.

El Cessna A-37 se creó en 1963, modificando dos aparatos de enseñanza T-37, a los que se dotó de motores más potentes y se les instaló armamento. En septiembre de 1967 apareció la versión definitiva, la A-37B, de la que se construyeron 577 ejemplares en diez años. Además de la USAF, los emplearon también diversos países de América Latina.

Por su parte, el *Strikemaster* se derivó del entrenador BAC 145, al que se robusteció y potenció el motor. El prototipo voló en octubre de 1967 y la producción comenzó con un pedido inicial de 145 ejemplares. Destinado preferentemente a la exportación, el *Strikemaster* se ha destinado a varios países africanos, Singapur, Nueva Zelanda y Ecuador, donde tuvo excelente resultado.

Argentina, para los mismos cometidos, ha preferido desarrollar un avión propio de ataque ligero, el *IA-58 Pucará*, que es un bimotor turbohélice pesadamente armado. El proyecto se inició en 1966 y la producción en 1974, con un pedido inicial de 30 ejemplares. Tres años después, se pidieron otros 15, y está previsto un total de 100. Desde 1978 hay en servicio activo dos escuadrillas dotadas de *Pucará*s.

Uno de los mejores aviones ligeros de apoyo táctico europeos después de la guerra ha sido el italiano Fiat (Aeritalia) G.91. Este avión ganó el concurso convocado en 1953 por la OTAN, y desde 1956 a 1977 se construyeron de él 756 unidades. Hubo cuatro series del aparato: R-1, para la Aeronautica Militare Italiana, con 48 ejemplares; R-3, para la Luftwaffe, con 50 unidades construidas en Italia y 294 en Alemania; R-4, para Turquía y Grecia, con 50 ejemplares, entregados finalmente a Alemania;

R-1B, variante actualizada de la R-1, con 50 ejemplares, todos ellos destinados a la AMI.

Una segunda versión del aparato fue la G.91, biplaza de adiestramiento, con dos subseries: la T-1, con 99 unidades para la AMI, y la T-3, con 66 ejemplares, para la Luftwaffe. La última serie ha sido la Y, aparecida en 1966, con 65 aparatos para la AMI. Esta serie lleva dos turborreactores General Electric, en lugar del único Bristol Siddeley Orpheus de las anteriores. El G.91 continúa su vida operativa.

### LOS MAS POTENTES

Los más modernos y potentes aviones de ataque del mundo occidental han sido puestos en servicio por la USAF y la US Navy en la segunda mitad de los años setenta. Son el Fairchild-Republic A-10 *Thunderbolt II* y el Lockheed S-3A *Viking*. A pesar de ser bastante diferentes entre sí, estas dos máquinas se asemejan por su enorme versatilidad e increíble capacidad operativa.

El A-10 se proyectó en 1967, y en mayo de 1972 voló el primer prototipo. En enero de 1973 resultó vencedor en el concurso convocado por la USAF. Los pedidos ascendieron pronto a 339, y la primera escuadrilla dotada de esta máquina comenzó a operar en marzo de 1977.

El A-10 *Thunderbolt II* es un birreactor monoplaza de apoyo táctico diurno, adaptado para el combate contra carros. Lleva un cañón múltiple de 30 mm, de siete ánimas rotativas, con una

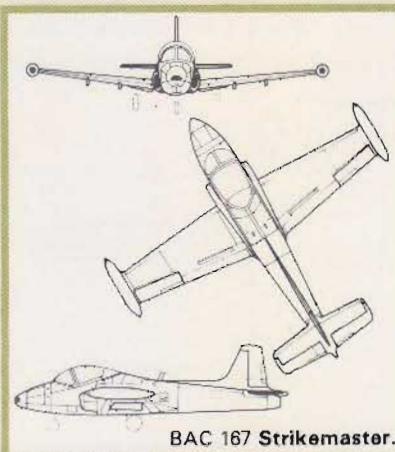
potencia de fuego realmente excepcional.

En cuanto al Lockheed S-3A *Viking*, está destinado a la lucha contra los submarinos. Constituye un auténtico laboratorio electrónico volante, y a eso se añade una tremenda variedad de armamentos.

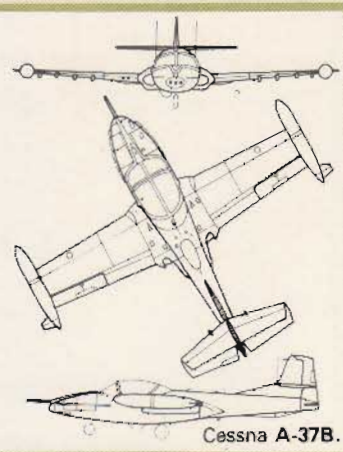
### EXCELENTE CALIDAD

El primer prototipo del Viking voló en enero de 1972, después de haber sido diseñado en respuesta a unas especificaciones que se emitieron en 1968 con la intención de sustituir en la Marina al ya sobrepasado Grumman S-2 *Tracker*.

El primer ejemplar de producción se presentó a comienzos de 1974. A finales de la década de los setenta, la US Navy había comenzado a recibir un par de centenares de Vikings, cuya producción continúa en los años ochenta después de haberse confirmado su excelente calidad en todos los cometidos.



BAC 167 Strikemaster.



Cessna A-37B.



## Bombarderos americanos 1949-1954

**P**ASAR del bombardero con motor tradicional al de reacción no fue un cambio rápido, sino que se hizo gradualmente, después de bastantes pruebas, ensayos y algunas vacilaciones. Esto ocurrió en Occidente, al menos en lo que se refiere al bombardeo estratégico. Los Estados Unidos crearon en este terreno aparatos muy valiosos.

Inmediatamente después de la guerra apareció el B-50, derivado directamente del B-29. La mayor novedad era la incorporación de motores que le proporcionaban un 50 por 100 más de potencia. El aparato pertenecía a las casas Boeing y Pratt Whitney, que habían preparado el proyecto durante el penúltimo año de la contienda. Se hizo un avión experimental, y a partir de él se construyó el primer B-50A de producción. El nuevo modelo voló el 25 de junio de 1947. Los ejemplares que se enviaron al Strategic Air Command precedieron a la fabricación de la versión B-50B, cuyas diferencias más notables con la primera eran de tipo estructural, y, sobre todo, un aumento del peso a plena carga.

La versión B-50D, la última, tenía más capacidad de carburante y tenía la gran ventaja de poder aprovisionarse en vuelo. Del Boeing B-50D Superfortress se hicieron 222 ejemplares. Pero la verdad es que habían llegado tiempos de nuevos tipos de bombarderos y las Superfortress terminaron dedicadas a reconocimiento fotográfico y suministro de carburante en vuelo, aparte de algunos ejemplares de adiestramiento.

### PROPULSION MIXTA

Se había pasado, desde luego, la época de los bombarderos de enormes dimensiones. Y así, en febrero de 1959, desapareció del Strategic Air Command el último de los Convair B-36, que habían alcanzado la producción de 383 unidades. El aparato era de propulsión mixta, pues tenía seis motores con pistones y cuatro turborreactores. De ese modo se cerraba una etapa que había nacido durante la guerra, ya que el proyecto del B-36 se debía a unos requie-

rimientos de la USSAF de abril de 1941. Se había pedido un bombardero que pudiera llevar 4,5 toneladas de bombas a ocho mil kilómetros de distancia. Diversas circunstancias adversas, entre ellas precisamente las de la guerra misma, retrasaron el vuelo del prototipo hasta agosto de 1946, cuando el conflicto ya había terminado. De todos modos, el aparato entró en producción, y gracias a ello, un año más tarde, los grupos de combate recibían los primeros B-36A de adiestramiento. Se hicieron después otras variantes, la C-36B, operativa, la B-36D, con cuatro turborreactores J47, además de los seis radiales Wasp. Esta variante se convirtió en la principal, debido a sus magníficas prestaciones. Se hizo la B-36F, con motores más potentes, la H, de reconocimiento, y la J, con más capacidad de carburante.

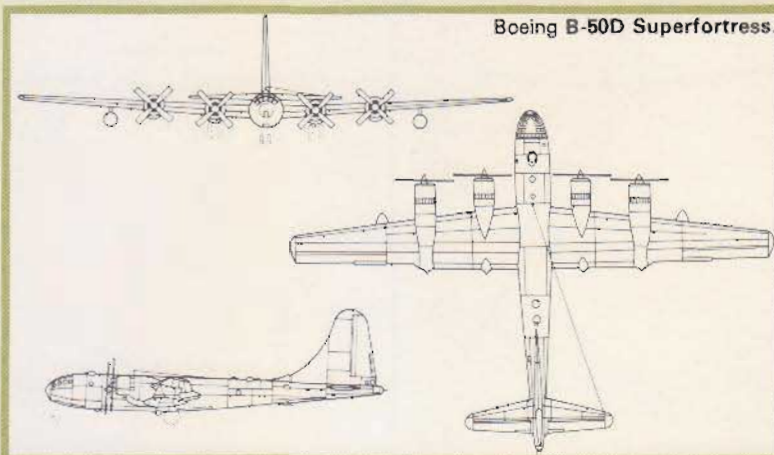
### TRANSICION

Para el momento en que terminó la producción del Convair ya habían empezado a entrar en servicio los primeros bombarderos a reacción, aunque hubo también modelos de

transición, como fue el caso del North American B-45 Tornado. Se trataba de un aparato de configuración tradicional, con cuatro motores, que se había proyectado en 1945 y cuyo prototipo había aparecido dos años después. La primera variante, la B-45A, alcanzó una producción de 96 ejemplares; la segunda, la B-45C, diez ejemplares, y la última, la RB-45C, para reconocimiento, 33 ejemplares, los cuales estuvieron en activo hasta 1958.

El primer bombardero estratégico a reacción de la USAF fue el Boeing B-47 Stratojet, cuyo proyecto había sido comenzado en 1945. Se delimitaron tres versiones principales, la B-47A, de la que se hicieron 10 ejemplares; la B-47B, 380 ejemplares, y la B-47E, que alcanzó los 1.359 ejemplares. Se construyeron además 255 aviones de reconocimiento, que fueron designados RB-47E. Después de pasar a empleos de adiestramiento y reconocimiento fotográfico únicamente, los Stratojet fueron retirados en 1966.

Skywarrior, luchador espacial, fue el nombre que recibió el primer bombardero estratégico a reacción que tuvo la Navy, el Douglas A3D. Entró en servicio en 1956 y, gracias a sus satisfactorias cualidades, permaneció en él hasta que terminó la década de los sesenta. El prototipo había volado en 1952, y su vuelo fue seguido de una producción que se dividió entre dos versiones, la A3D-1 y la A3D-2, con más capacidad para el transporte de bombas y con motores más potentes.



Boeing B-50D Superfortress.



### TUPOLEV Tu-14

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: bombardero. Año: 1947. Motor: 2 turborreactores Klimov VK-1, de 2.700 kg de empuje cada uno. Envergadura: 21,68 m. Longitud: 21,95 m. Altura: 6,68 m. Peso al despegue: 25.350 kg. Velocidad máxima: 845 km/h a 5.000 m de altura. Techo de servicio: 11.200 m. Autonomía: 3.010 km. Armamento: 2 cañones de 23 mm; 3.000 kg de material bélico. Tripulación: 5 personas.



### TUPOLEV Tu-16A

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: bombardero. Año: 1954. Motor: 2 turborreactores Mikulin AM-3M, de 9.500 kg de empuje cada uno. Envergadura: 32,93 m. Longitud: 34,80 m. Altura: 10,80 m. Peso al despegue: 68.000 kg. Velocidad máxima: 945 km/h. Techo de servicio: 13.000 m. Autonomía: 5.760 km. Armamento: 6 cañones de 23 mm; 9.000 kg de material bélico. Tripulación: 7 personas.

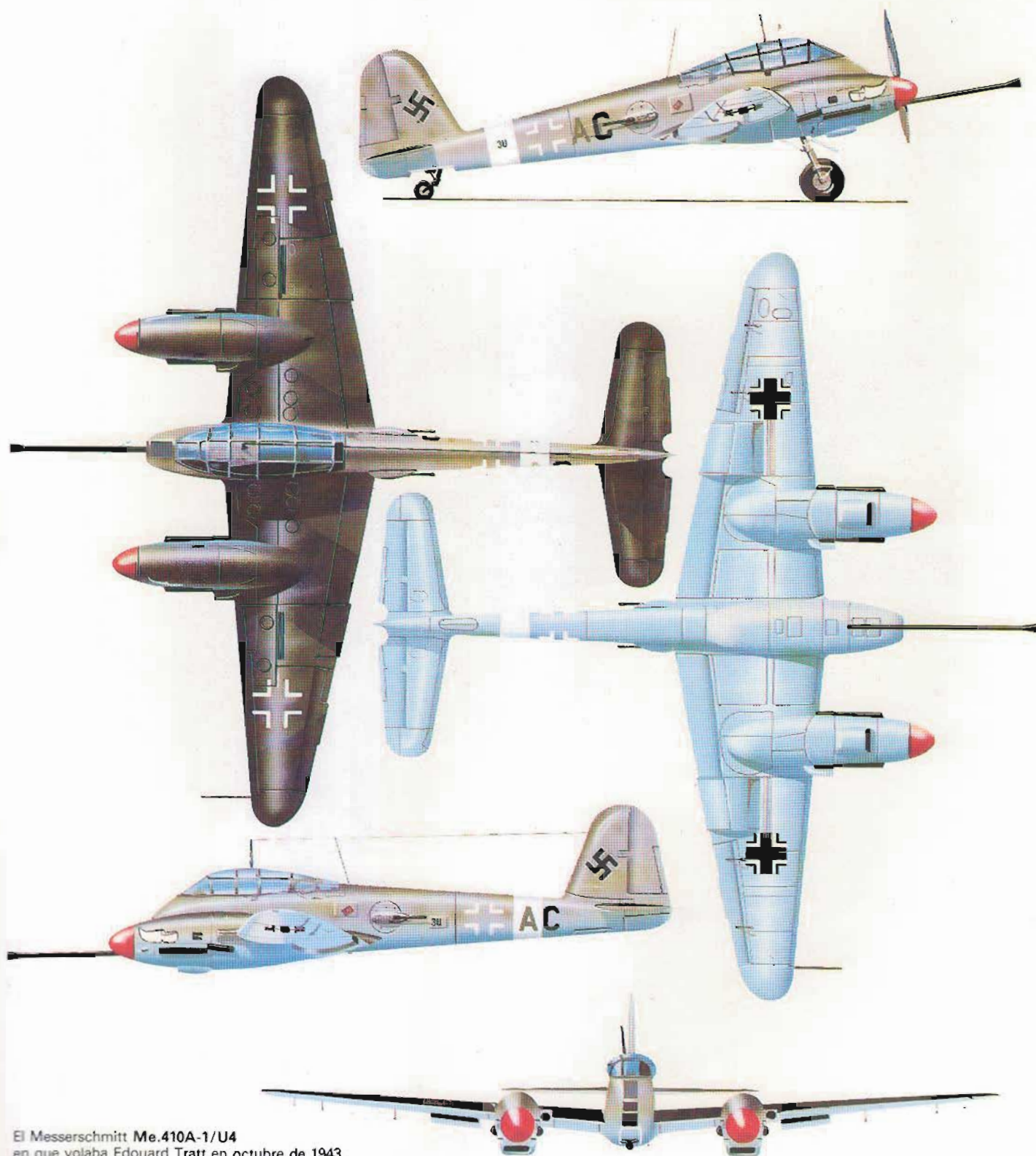
### ILYUSHIN Il-28

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: bombardero. Año: 1948. Motor: 2 turborreactores Klimov VK-1, de 2.740 kg de empuje cada uno. Envergadura: 21,45 m. Longitud: 17,65 m. Altura: 6,70 m. Peso al despegue: 21.000 kg. Velocidad máxima: 900 km/h a 4.500 m de altura. Techo de servicio: 12.300 m. Autonomía: 1.135 km. Armamento: 4 cañones de 23 mm; 3.000 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.





## Los ases: Edouard Trapp



El Messerschmitt Me.410A-1/U4  
en que volaba Edouard Trapp en octubre de 1943.



**C**OMO era de esperar, mientras los Estados Unidos, Inglaterra y Francia, antiguos aliados de la Unión Soviética, avanzaban espectacularmente en el terreno de la aeronáutica militar, los rusos no podían quedarse rezagados sin intentar producir también aviones de ese tipo. En el campo de la aviación de caza, sus avances fueron realmente espectaculares.

En el terreno de los aparatos de bombardeo, los proyectistas soviéticos procuraron ponerse a la altura de las grandes potencias. Uno de los primeros resultados fue el Tupolev *Tu-14*, conocido en el código de la OTAN como BO-SUN. Se trataba de un bimotor que no aportaba nada nuevo al tipo tradicional, por lo cual fue relegado rápidamente al aparecer aviones más avanzados y más modernos. Pero a pesar de no poseer cualidades excepcionales y a pesar de tener una fase de puesta a punto muy larga, con multitud de inconvenientes, el *Tu-14* se produjo en serie y se hizo en tres versiones principales, que aparecieron a partir de 1947. Las versiones fueron la *Tu-14*, la *Tu-14R* de reconocimiento y la *Tu-14T*. Se enviaron unidades sobre todo a la aviación de la Marina, donde permanecieron en servicio hasta comienzos de los sesenta.

Pero no todo fue mediocre en la producción soviética. El Ilyushin *I1-28*, que voló en prototipo el 8 de agosto de 1948, demostró con su esbelta figura y sus dos motores que estaba destinado al éxito. Veinte años de permanencia en la primera línea a través de sus casi diez mil ejemplares repartidos por todos los países del otro lado del Telón, son testimonio suficiente de su valía.

El Ilyushin había sido proyectado nada más terminar la guerra y consiguió su mejor forma con la adopción de los motores Rolls-Royce *Nene*, que se fabricaban en la Unión Soviética bajo licencia. En 1951 comenzó a producirse masivamente, sobre todo a través de dos variantes, aparte de la de bombardeo. Las variantes fueron la de adiestramiento y reconocimiento.

Además, la Marina soviética también quiso disponer del magnífico Ilyushin y pidió que se le fabricara en versión torpedero. Se designó *I1-28T*, que en el código de la OTAN recibió el nombre de BEAGLE. Aunque la producción del aparato terminó en 1960, la carrera operativa se prolongó mucho más, ya que se contó con él para suministro de armamento a los países del Pacto de Varsovia. Así, Rumania, Hungría, Polonia, Checoslovaquia, Alemania Oriental y algunos otros lo recibieron en grandes cantidades. Pero también el Ilyushin *I1-28* fue a países de influencia soviética, aunque no formaran parte del Pacto de Varsovia, como Indonesia, Argelia, Vietnam del Norte, Egipto, Corea del Norte y Finlandia. Y hasta la República Popular China contó con él gracias a poder construirlo a lo largo de los años sesenta.

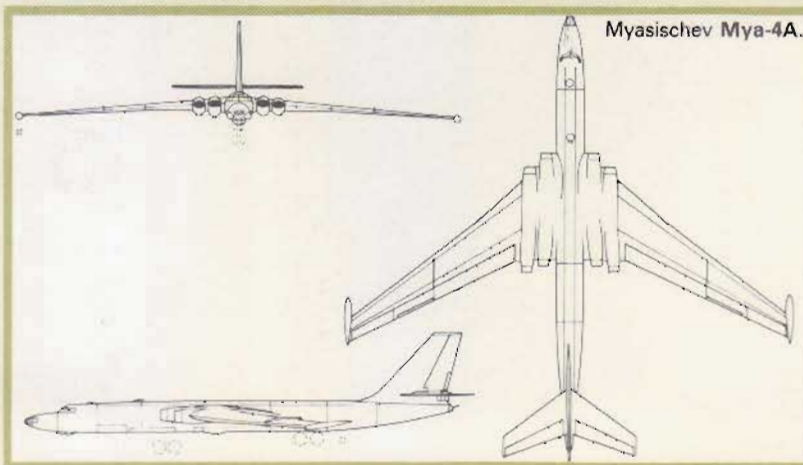
### EL MAS CONOCIDO

El bombardero soviético más conocido durante la década de los cincuenta fue un aparato realmente potente, el Tupolev *Tu-16*, que la OTAN llamó BADGER. Se construyeron de él más de dos mil unidades, que se mantuvieron en servicio activo durante veinte años. La producción bajo licencia se hizo en la República Popular China.

El BADGER compareció como prototipo en 1954. A la versión base de bombardeo, la *A*, siguió una para reconocimiento fotográfico y electrónico. Después, la *B* estuvo dotada de misiles y estuvo destinada a la Marina. La versión siguiente, *C*, se dedicó también al reconocimiento marítimo y electrónico. Las versiones siguientes, dos, que pudieron ser observadas, presentaban mejoras de diverso tipo, especialmente electrónico, y estaban dotadas de misiles. Además de servir en la URSS, el *Tu-16* fue también enviado a Indonesia entre 1961 y 1963. En la guerra contra Israel de 1967, Egipto y Siria también usaron este aparato.

Por orden expresa de Stalin se construyó en 1949, en la Unión Soviética, un bombardero estratégico gigantesco, el Myasishchev *Mya-4*. Pretendía que con él se pudiera alcanzar el territorio de los Estados Unidos y que pudiera regresar al punto de partida.

No pudo lograrse tan ambicioso objetivo, y el enorme bombardero terminó dedicándose a tareas de exploración. El código de la OTAN lo conoció como BISON. Se ha calculado que se han construido unos ciento cincuenta unidades del *Mya-4*, en tres variantes en total, de bombardeo de reconocimiento. Posteriormente, varias unidades se emplearon como cisternas volantes.





## Los ases: Edouard Tratt

**E**L piloto de *zerstörer*, o destructor, que alcanzó mayor número de victorias dentro de la Luftwaffe a lo largo de la Segunda Guerra Mundial fue Edouard Tratt.

A los veinticuatro años ya había llegado a ser *gruppenkommandeur*, una edad extraordinariamente temprana para tal cargo. Tratt había nacido el 24 de febrero de 1919, en Würzburg, y había ingresado en la Luftwaffe en 1938.

Las cualidades de Tratt hicieron que se le seleccionara para formar parte del grupo de Walter Rubensdorffer para operaciones de descubrimiento y de cazabombardeo durante la Batalla de Bretaña. En cuatro meses consiguió doce victorias en combates sostenidos por la Staffel 1 de su grupo. Aproximadamente la mitad de esas victorias eran resultado de derribar aparatos *Hurricane* y *Spitfire* de la RAF.

Tratt permaneció con el *Gruppe* 210 incluso después de que éste cambiara de designación. Voló a continuación con *Bf. 110E-1* y su teatro de operaciones fue especialmente el Este. En el curso de esas misiones destruyó veinticuatro tanques soviéticos y veintiséis aviones en tierra. A primeros de 1942 fue ascendido a *oberleutnant* y enviado nuevamente a su primitiva *Zerstörergeschwader*, donde tomó el mando de la Staffel 1. Cuando sus victorias en el aire alcanzaron el número de veinte, obtenidos en ciento sesenta y cinco salidas, recibió la Cruz de Caballero. Era el 12 de abril de 1942.

Al año siguiente recibió la orden de ponerse al frente de una unidad especial de pruebas creada para intentar desarrollar tácticas de cazabombardeo para anular la creciente amenaza de los ataques diurnos americanos sobre territorio alemán. Del éxito del grupo mandado por Tratt habla claramente la cifra de más de cincuenta bombarderos americanos derribados con una pérdida de diez.

En el mes de septiembre, Tratt pasó a mandar la unidad II/ZG 26 «Horst Wessel» en Oberpfaffenhofen.

A primeros de 1944 el II/ZG se trasladó a Königsburg/Oder, intentando escapar a los ataques de los bombarderos aliados de largo alcance. Normalmente en sus ataques a los bombarderos americanos los alemanes iban protegidos por aparatos Focke Wulf *Fw. 190* y Messerschmitt *Bf. 109*. Pero el 22 de febrero de ese mismo año, Tratt se lanzó a un valiente pero arriesgado ataque, sin protección, contra una formación de bombarderos cerca de Nordhausen/Harz. Su *Me. 410* fue detectado rápidamente y abatido.

En el momento de su muerte había hecho más de 350 salidas de operaciones durante las cuales había derribado 38 aviones aliados, destruido 26 aparatos en tierra, 24 tanques, 312 vehículos de transporte militar y 33 puestos antiaéreos.



Un Me.410 recibe armamento especial.



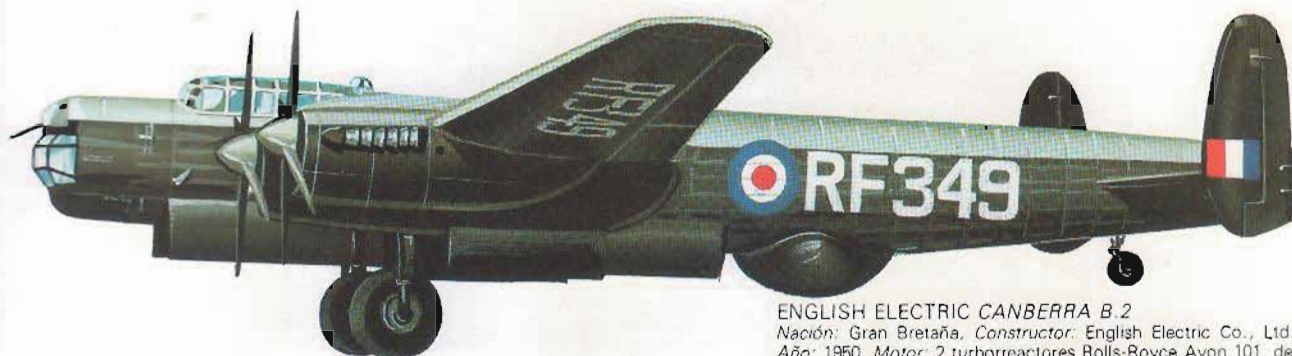
Edouard Tratt.



## Bombarderos ingleses de la postguerra

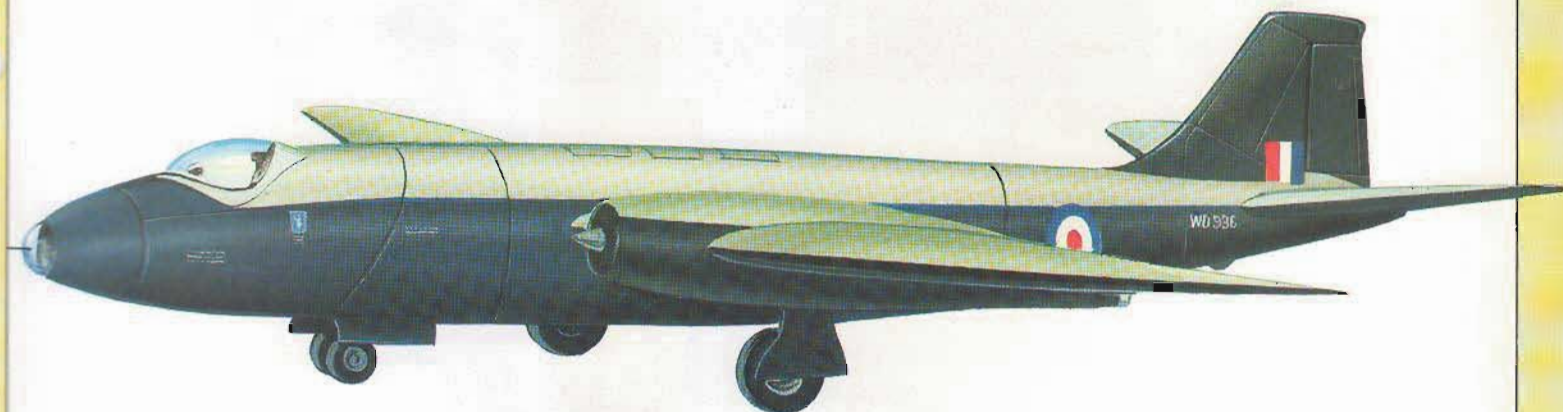
### ▼ AVRO LINCOLN B.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: A. V. Roe & Co., Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1944. Motor: 4 Rolls-Royce Merlin 85, de 12 cilindros en V, refrigerados por líquido, de 1.750 HP cada uno. Envergadura: 36,57 m. Longitud: 23,85 m. Altura: 5,25 m. Peso al despegue: 34.020 kg. Velocidad máxima: 513 km/h a 5.640 m de altura. Techo de servicio: 9.300 m. Autonomía: 2.365 km. Armamento: 6 ametralladoras; 6.350 kg de material bélico. Tripulación: 7 personas.



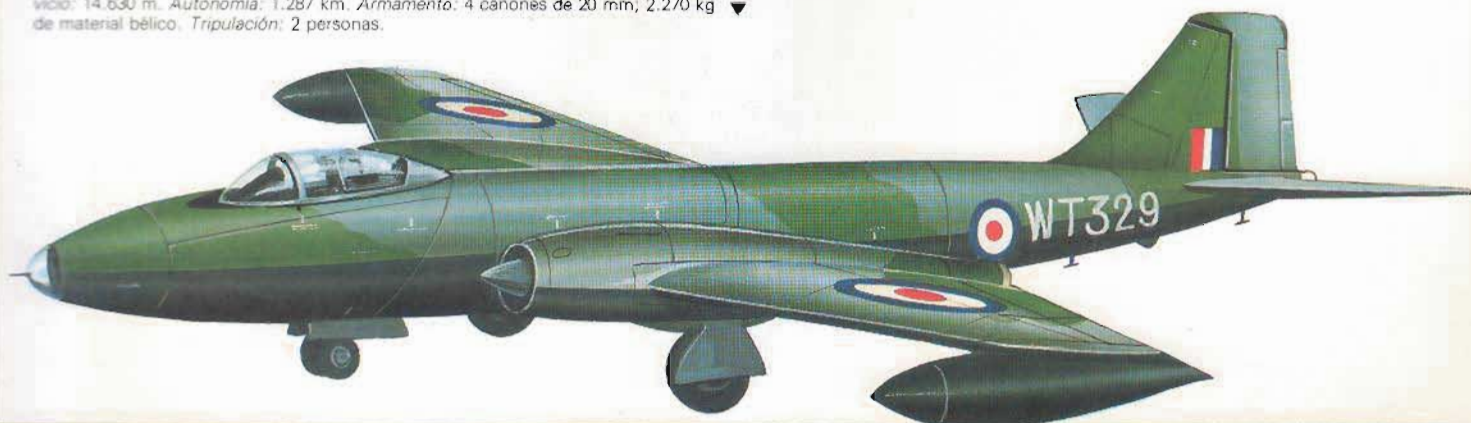
### ENGLISH ELECTRIC CANBERRA B.2

Nación: Gran Bretaña. Constructor: English Electric Co., Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1950. Motor: 2 turboreactores Rolls-Royce Avon 101, de 2.948 kg de empuje cada uno. Envergadura: 19,49 m. Longitud: 19,96 m. Altura: 4,78 m. Peso al despegue: 20.185 kg. Velocidad máxima: 917 km/h a 12.192 m de altura. Techo de servicio: 14.630 m. Autonomía: 4.274 km. Armamento: 2.722 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.



### ENGLISH ELECTRIC CANBERRA B.8

Nación: Gran Bretaña. Constructor: English Electric Co., Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1954. Motor: 2 turboreactores Rolls-Royce Avon 109, de 3.402 kg de empuje cada uno. Envergadura: 19,49 m. Longitud: 19,96 m. Altura: 4,75 m. Peso al despegue: 23.130 kg. Velocidad máxima: 933 km/h a 9.144 m de altura. Techo de servicio: 14.630 m. Autonomía: 1.287 km. Armamento: 4 cañones de 20 mm; 2.270 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





## Bombarderos ingleses y franceses

### VICKERS VALIANT B.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Vickers Armstrong Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1953. Motor: 4 turbo reactores Rolls-Royce Avon 204, de 4.536 kg de empuje cada uno. Envergadura: 34,85 m. Longitud: 32,99 m. Altura: 9,80 m. Peso al despegue: 63.504 kg. Velocidad máxima: 912 km/h. Techo de servicio: 16.460 m. Autonomía: 5.550 km. Armamento: 9.525 kg de material bélico. Tripulación: 5 personas.



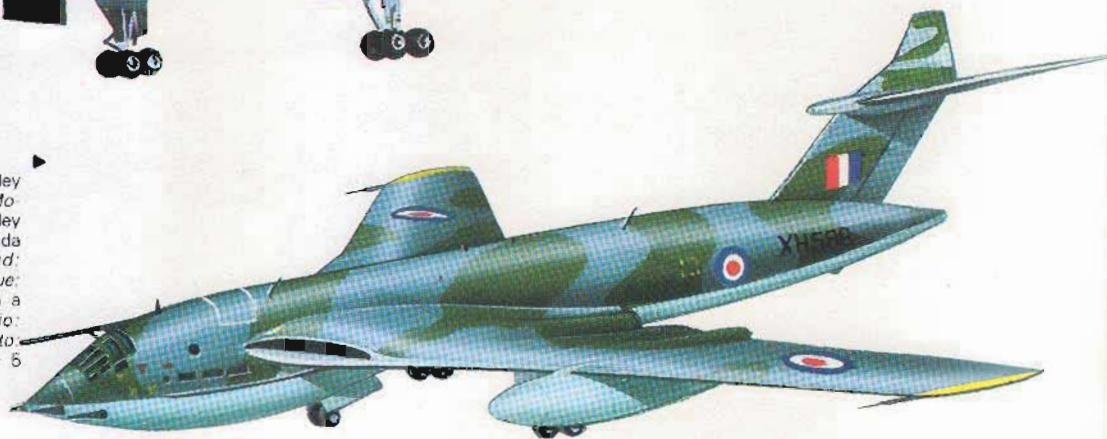
### AVRO VULCAN B.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: A.V. Roe & Co., Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1955. Motor: 4 turbo reactores Bristol Olympus 101, de 4.990 kg de empuje cada uno. Envergadura: 30,18 m. Longitud: 29,60 m. Altura: 7,95 m. Peso al despegue: 77.112 kg. Velocidad máxima: 1.030 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 16.765 m. Autonomía: 4.830 km. Armamento: 9.525 kg de material bélico. Tripulación: 5 personas.



### HANDLEY PAGE VICTOR B.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Handley Page Ltd. Tipo: bombardero. Año: 1956. Motor: 4 turbo reactores Armstrong Siddeley Sapphire 202, de 4.990 kg de empuje cada uno. Envergadura: 33,53 m. Longitud: 35,05 m. Altura: 8,59 m. Peso al despegue: 81.650 kg. Velocidad máxima: 1.030 km/h a 10.793 m de altura. Techo de servicio: 16.775 m. Autonomía: 4.345 km. Armamento: 15.876 kg de material bélico. Tripulación: 5 personas.



### DASSAULT MIRAGE IV-A

Nación: Francia. Constructor: Avions Marcel Dassault. Tipo: bombardero. Año: 1963. Motor: 2 turbo reactores SNECMA Atar 9K, de 7.000 kg de empuje cada uno. Envergadura: 11,84 m. Longitud: 23,41 m. Altura: 5,40 m. Peso al despegue: 31.600 kg. Velocidad máxima: 2.340 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 20.000 m. Autonomía: 1.240 km. Armamento: 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



## Bombarderos ingleses de la postguerra

**E**L 13 de mayo de 1949 volaba por primera vez el prototipo de uno de los aparatos que más éxito habría de alcanzar en la época de la posguerra, el English Electric *Canberra*. Era un bimotor a reacción ágil y versátil, cuyo programa había comenzado en 1945 y que llevó a la fama a su firma constructora, hasta entonces casi desconocida.

El *Canberra* se destinó a sustituir al último bombardero estratégico de la RAF equipado con motores de explosión, el Avro *Lincoln*, derivado nada menos que del *Lancaster*, que tanta celebridad alcanzó durante la contienda. El *Lincoln* tenía más posibilidades de operación y era capaz de alcanzar mayores alturas, tal como se había pedido en la especificación de 1943 a la que respondió. Su prototipo voló el 9 de junio de 1944, y aunque parecía un *Lancaster* con las alas y el fuselaje más largos, lo cierto es que había sido hecho a partir de diseños totalmente renovados, sobre todo en lo que se refiere a la capacidad defensiva de su armamento y a la implantación de a bordo.

El desarrollo de la guerra hizo que se modificara en cierto modo el programa de producción que se había previsto. Se construyeron en total 528 unidades para la RAF, divididas en dos versiones: la *Mk.I*, dotada de motores Merlin 85, y la *Mk.II*, provista de Merlin 66 o de 300. Para Australia se hicieron otros 54 ejemplares que recibieron la designación *Lincoln B-30*. Los aparatos estuvieron en primera línea hasta mediada la década de los cincuenta.

### GRANDES RESULTADOS

Tal era el avión que fue a sustituir el aparato que lanzó la English Electric en 1949 y que desde los primeros momentos llamó la atención por la simplicidad de su estructura, sus posibilidades de desarrollo, su flexibilidad y sus magníficas prestaciones tanto a cota alta como baja. Tan satisfactorios fueron los resultados de los primeros vuelos, que la producción comenzó inmediatamente.

La primera variante del *Canberra* fue la de bombardeo diurno, la *B.2*, que comenzó a salir de montaje en 1950. Los pedidos alcanzaron tal magnitud que se asociaron para la producción las firmas Handley Page, Short y Avro.

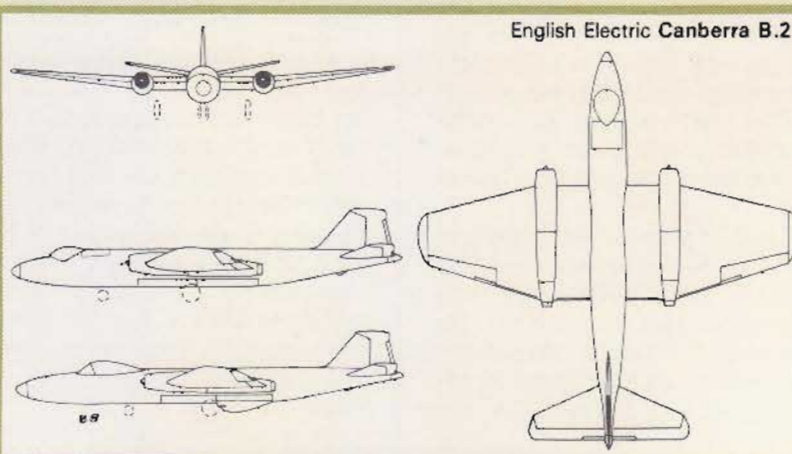
En 1954 entró en servicio la segunda versión, la designada *B.6*, que disponía de motores más potentes y tenía más autonomía operativa. El mismo año, el 23 de julio, apareció el prototipo de la versión *B.8*, que presentaba modificaciones más notables. Se había cambiado apreciablemente la parte delantera del fuselaje y se había logrado una disposición que permitía instalar considerable cantidad de armamento de caída; tenía además un contenedor con cuatro cañones de 20 o de 30 mm, todo lo cual confería a la versión *B.8* una versatilidad operativa sensiblemente superior a la de las series anteriores. No es de extrañar que a partir de un modelo tan acertado se hicieran posteriormente diferentes subseries.

El *Canberra* alcanzó un notable éxito de exportación, ya que se fabricó y envió a Francia, Suecia, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Venezuela y Perú, entre otros países. Esto en lo que se refiere a la versión de combate, pero hubo otras va-

riantes además. Fueron diversas las dedicadas al reconocimiento. En marzo de 1950 voló la *P.R.3*, que descendía del bombardero *B.2*; el 28 de octubre de 1953 hizo su primer vuelo la *P.R.7*, que derivaba del *B.6*; con motores más potentes y ala nuevamente proyectada, apareció, también dentro de los tipos de reconocimiento, el *P.R.9*, que voló en 1955.

El éxito del *Canberra* recibió su coronación de-

finitiva con la adquisición de los derechos de producción por los Estados Unidos, que deseaba dotar a la USAF de un aparato de ataque seguro y eficaz. Los aviones americanos, que fueron fabricados por la casa Martin, recibieron la designación *B-57*. Desde el comienzo repitieron los triunfos de sus antecesores británicos, como lo prueba el número de variantes que llegaron a construirse. Al prototipo *B-57A*, que voló a mediados de 1953, siguió la variante de reconocimiento, la *RB-57A*. A continuación se lanzó el *B-57B*, para incursiones nocturnas; después, el *B-57C*, para entrenamiento. El *RB-57D* se hizo para reconocimiento fotográfico y contramedidas electrónicas, y el *B-57E*, para arrastre de blancos. La General Dynamics fabricó el *RB-57F* para reconocimiento a alta cota. Todavía se hizo una versión más, la *B-57G*, que actualizaba las primeras. La producción total alcanzó en Estados Unidos 400 unidades y en Gran Bretaña, 925, contando las de exportación.



English Electric Canberra B.2



## Bombarderos ingleses y franceses

**T**ODAS las potencias dotadas de una industria eficaz se dedicaron a desarrollar en la posguerra su sector aeronáutico y, dentro de él, se prestó especial atención a los aviones de combate. Francia, una vez comenzada su recuperación, cuidó muy especialmente el aspecto referente al bombardeo de su Armée de l'Air.

Se presentaron en la época diversos proyectos, por ejemplo los de Dassault. La industria estatal dio origen a uno particularmente acertado, el del Sud-Ouest SO-4050 *Vautour*. El aparato fue operativo a partir de 1956 y de él se hicieron tres versiones base. La primera fue la II-N, que voló por primera vez en octubre de 1952, y que era un biplaza de caza todo-tiempo. La II-A voló en diciembre de 1953, y era un monoplaza de ataque al suelo. En 1954 voló la II-B, biplaza de bombardeo. Entre las tres versiones se totalizó una producción de 140 ejemplares, los cuales estuvieron en servicio en la Armée de l'Air hasta 1973 en su versión todo tiempo. Hasta las mismas fechas, más o menos, mantuvo operativos Israel los aparatos de este tipo que le cedió Francia en 1960.

El 17 de junio de 1959 volaba por primera vez el prototipo del primero y auténtico bombardeo estratégico francés, el Dassault *Mirage IV-A*. Se había desarrollado en los años finales de la década de los cincuenta para transporte de las bombas nucleares que se hacían en Francia. El 7 de diciembre de 1963 estaba listo el primero de los ejemplares de serie que se habían encargado, que en total fueron 62. Al año siguiente empezaron a servir los *Mirage IV-A*.

En Gran Bretaña, como consecuencia de las especificaciones publicadas en 1946 por el Air Ministry, nació una nueva generación de aviones bombarderos, la clase V. Se había exigido que estuvieran dotados de cuatro motores a reacción y que llevaran armamento nuclear para actuar como disuasores estratégicos. A esta nueva familia de aparatos pertenecieron al Avro *Vulcan*, el Vickers *Valiant* y el Handley Page *Victor*.

El de más éxito fue el

Avro *Vulcan*. Su prototipo voló el 30 de agosto de 1952. La característica más destacada del modelo era su ala en forma de delta, que se empleaba por primera vez en un bombardero estratégico. Gracias a ella, podía disponer de unas condiciones de vuelo excepcionales. La primera serie, B.1, apareció en febrero de 1955. En 1957 apareció la siguiente, B.2, que tenía los motores más potentes y mejor configuración aerodinámica del ala.

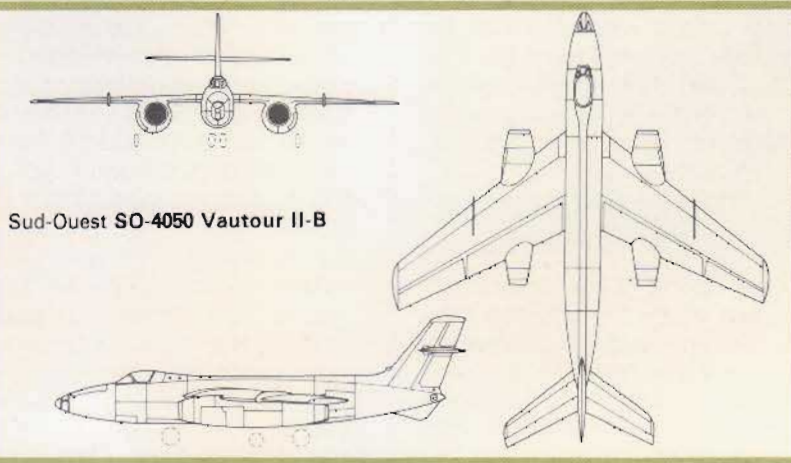
Las continuas renovaciones y actualizaciones del aparato fueron, sin duda, las que posibilitaron su permanencia en la vida operativa, y entre esas modificaciones probablemente la más importante fue la reestructuración del ala y el aumento de su superficie. La producción total del Avro *Vulcan* fue de un centenar de ejemplares.

Muy lejos del éxito del *Vulcan*, el Handley Page *Victor* empezó por tener una fase de puesta a punto excesivamente larga. Esto retrasó su entrada en servicio, con lo cual los primeros aparatos no pudieron ser entregados a la RAF más que en 1958: hacía doce años que se había publicado las especificaciones oficiales.

### MAL RESULTADO

El prototipo del *Victor* voló por primera vez el 24 de diciembre de 1952. Lo más destacado del aparato era un ala en flecha, de estructura muy complicada y compleja aerodinámica. A primeros de 1956 estuvo terminado el primer ejemplar de serie; en 1959 hacía los vuelos de prueba el prototipo de una nueva variante, la B.2, con motores más potentes y el ala más amplia. A pesar de todo, no fueron satisfactorios y a partir de 1965 los *Victor* fueron dedicados a cisternas volantes. Con este cometido recibieron la designación K.1A y K.2, y así permanecieron a lo largo de los años sesenta. También se adaptaron algunos B.2 al reconocimiento estratégico, y en ese papel secundario fueron llamados S.R.2.

El primero cronológicamente de este trío británico de la clase V fue el Vickers *Valiant*, y también fue el de menos éxito. Su prototipo voló por primera vez el 18 de mayo de 1951 y la producción se dividió entre cuatro versiones. Pero en cuanto aparecieron el *Vulcan* e incluso el *Victor*, el *Valiant* fue relegado a papeles secundarios, especialmente al de suministro de combustible. Los aparatos que sirvieron en el Bomber Command fueron desgastados por graves problemas de estructura que no se resolvieron.



Sud-Ouest SO-4050 Vautour II-B



## Modernos bombarderos soviéticos

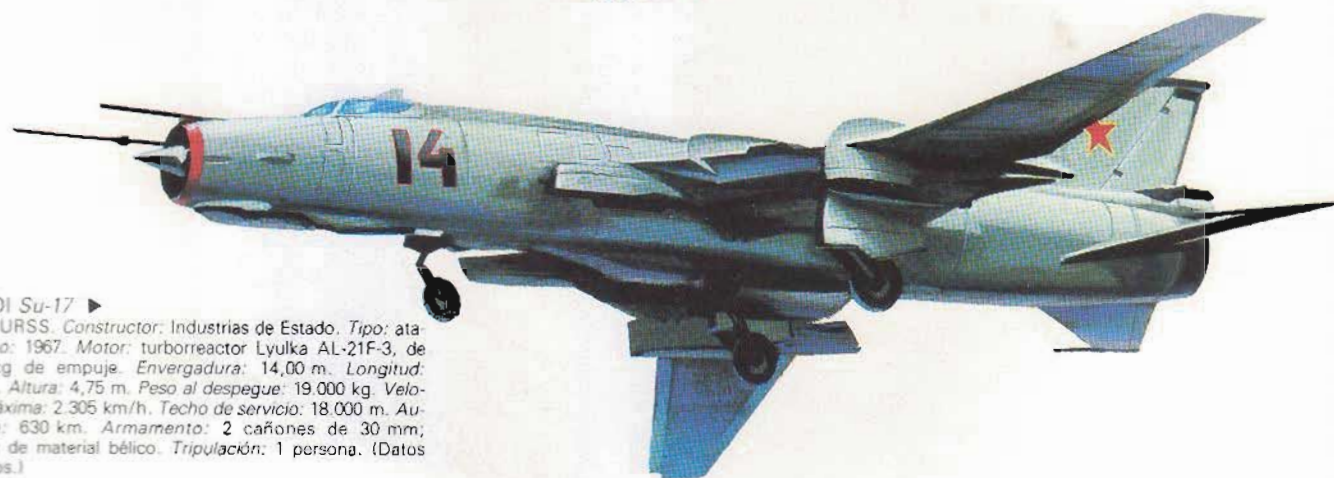
### TUPOLEV Tu-20

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: bombardero. Año: 1954. Motor: 4 turbopropulsores Kutsnetsov NK-12MV, de 15.000 HP cada uno. Envergadura: 48,50 m. Longitud: 47,50 m. Altura: 11,78 m. Peso al despegue: 154.000 kg. Velocidad máxima: 805 km/h a 12.500 m de altura. Techo de servicio: 13.400 m. Autonomía: 12.550 km. Armamento: 6 cañones de 23 mm; 11.340 kg de material bélico. Tripulación: 10 personas.



### SUKHOI Su-17 ▶

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: ataque. Año: 1967. Motor: turbo reactor Lyulka AL-21F-3, de 11.340 kg de empuje. Envergadura: 14,00 m. Longitud: 18,75 m. Altura: 4,75 m. Peso al despegue: 19.000 kg. Velocidad máxima: 2.305 km/h. Techo de servicio: 18.000 m. Autonomía: 630 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 5.000 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona. (Datos estimados.)



### MIKOYAN-GUREVICH MiG-27

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: ataque. Año: 1973. Motor: turbo reactor de 10.000 kg de empuje. Envergadura: 14,00 m. Longitud: 16,15 m. Altura: 3,95 m. Peso al despegue: 17.750 kg. Velocidad máxima: 2.123 km/h a 11.000 m de altura. Techo de servicio: 15.250 m. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 1 cañón rotativo de 23 mm; 4 misiles aire-tierra. Tripulación: 1 persona. (Datos estimados.)





## Modernos bombarderos americanos

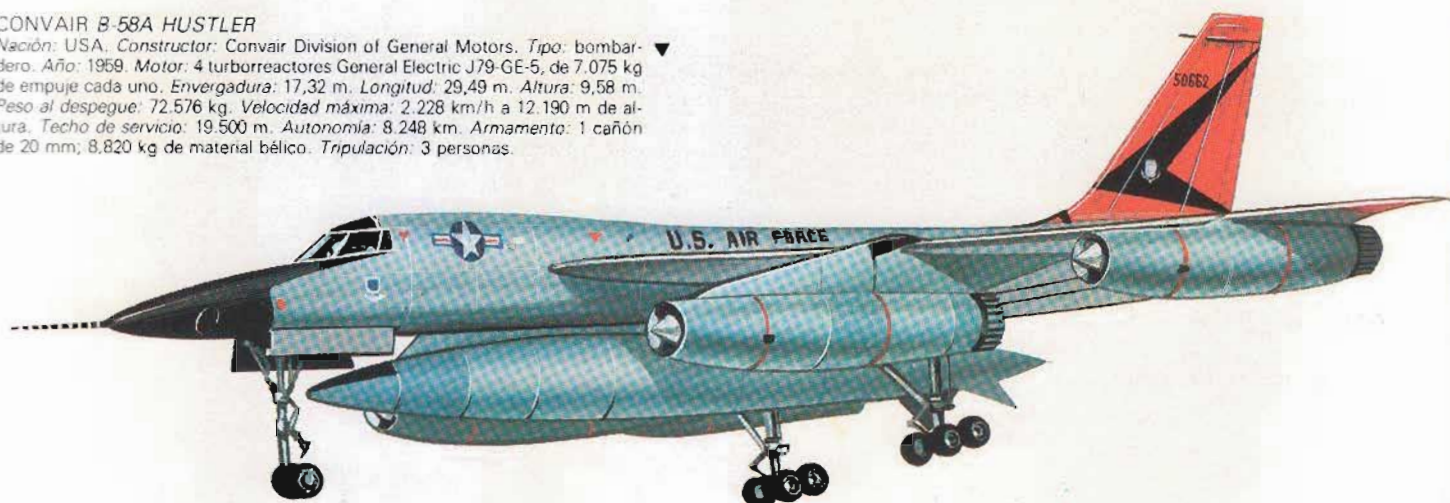
### BOEING B-52G STRATOFORTRESS

Nación: USA. Constructor: Boeing Aircraft Co. Tipo: bombardero. Año: 1958. Motor: 8 turbo reactores Pratt & Whitney J57-P-43W, de 6.248 kg de empuje cada uno. Envergadura: 56,38 m. Longitud: 48,03 m. Altura: 12,40 m. Peso al despegue: 221.500 kg. Velocidad máxima: 1.062 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 16.765 mm. Autonomía: 13.680 km. Armamento: 4 ametralladoras, 30.000 kg de material bélico. Tripulación: 6 personas.



### CONVAIR B-58A HUSTLER

Nación: USA. Constructor: Convair Division of General Motors. Tipo: bombardero. Año: 1959. Motor: 4 turbo reactores General Electric J79-GE-5, de 7.075 kg de empuje cada uno. Envergadura: 17,32 m. Longitud: 29,49 m. Altura: 9,58 m. Peso al despegue: 72.576 kg. Velocidad máxima: 2.228 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 19.500 m. Autonomía: 8.248 km. Armamento: 1 cañón de 20 mm; 8.820 kg de material bélico. Tripulación: 3 personas.



### GENERAL DYNAMICS F-111F

Nación: USA. Constructor: General Dynamics. Tipo: ataque. Año: 1973. Motor: 2 turbo reactores Pratt & Whitney TF30-P-100, de 11.385 kg de empuje cada uno. Envergadura: 19,20 m. Longitud: 22,40 m. Altura: 5,22 m. Peso al despegue: 45.359 kg. Velocidad máxima: 2.335 km/h a 10.670 m de altura. Techo de servicio: 18.000 m. Autonomía: 5.093 km. Armamento: 1 cañón rotativo; 14.290 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





## Modernos bombarderos soviéticos

**E**N el famoso desfile aéreo de Tushino, en la Unión Soviética, se presentaba al público, en el año 1955, un gigantesco aparato bombardero, el Tupolev Tu-20, que habría de demostrar con éxito a lo largo de casi veinticinco años el acierto de las soluciones que los ingenieros habían adoptado en el momento de planearlo.

El Tu-20 presentaba en primer lugar la novedad de no utilizar motores a reacción, sino cuatro motores de turbina. Cada uno de ellos accionaba dos enormes hélices contrarrotatorias. Gracias a este tipo de motor, el aparato, que en el código de la OTAN fue conocido como BEAR, podía disponer de una considerable autonomía.

El prototipo del Tu-20 había volado en 1954. Tres años más tarde, la VVS lo tenía ya en servicio, y cuatro años después también servía en la Marina soviética. El aparato estaba dotado de seis cañones de 32 mm y tenía capacidad para transportar once toneladas de material bélico.

Las versiones que se han observado desde Occidente han sido: la A, de bombardeo; la B, que apareció en 1961, con un alojamiento en el morro para radar de rastreo y capaz de llevar un misil contra buques, dedicada al reconocimiento marítimo; la C y la D, para reconocimiento marítimo y antielectrónicas; la E y la F, actualizaciones de versiones iniciales, con mejor equipo e instalación electrónica. Se cree que se fabricaron en total unas 300 unidades del Tu-20.

Otro Tupolev, que apareció en 1961 y que la OTAN conoció como BLINDER, fue el Tu-22, aparato que presentaba la originalidad de tener los motores en la popa. Se trataba del primer bombardero supersónico soviético, algunos de cuyos ejemplares parece ser que fueron exportados a Libia; ya que han sido fotografiados en vuelo con las insignias de ese país.

Del Tu-22 se conocen cuatro versiones: A, para reconocimiento y bombardeo, equipada con armamento en el que no se incluyen misiles; B, muy parecida, pero con misiles aire-tierra; C, de reconocimiento marítimo y antielectrónica, y la D, de entrenamiento, dotada

de una segunda cabina de pilotaje. La producción de este modelo también se estima de unas 300 unidades. Sin embargo, el modelo no sirvió para llevar a cabo misiones estratégicas a gran distancia, lo que llevó a la necesidad de otro bombardero.

Así surgió el Tu-26, de dimensiones notablemente mayores y con un ala de geometría variable. El avión, que la OTAN bautizó BACKFIRE, voló en prototipo, según creen los observadores occidentales, en julio de 1970. Parece ser que se hicieron satisfactorios vuelos de prueba unos tres años más tarde con unos doce aviones de preserie.

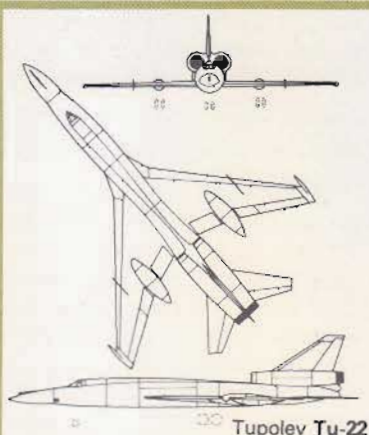
Las versiones base del Tu-26 fueron dos, la conocida en Occidente como BACKFIRE A, que tenía grandes espacios alares en los que se alojaba el tren de aterrizaje, y la BACKFIRE B, que precisamente presentaba cambios en esa parte. A partir de 1975, el Tu-26 comenzó sus operaciones. También lo empleó la aviación naval para reconocimientos marítimos, con una eficacia considerable.

### AVION DE ATAQUE

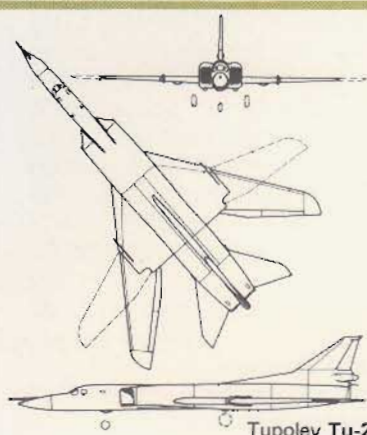
En 1967 se presentó por primera vez uno de los aparatos soviéticos más conocidos en el terreno del bombardeo táctico. Se trataba del Sukhoi Su-17, que descendía del Su-7, y que, al igual que éste, recibió en el código occidental el nombre de FITTER. Tenía ala de geometría variable y por lo demás era un monoplaza con pocas complicaciones, un avión de ataque sencillo y eficaz. Se han podido observar dos versiones de base, la inicial, denominada en el código FITTER C, y otra, la FITTER D, más potente, que apareció en 1977. También se ha visto en Egipto y en Polonia otra variante, más simple, dedicada a la exportación. Con la VVS, el Su-17 comenzó a ser operativo a partir de 1972.

También con ala de geometría variable apareció el MiG-27, descendiente del MiG-23. Parece ser que comenzó a ponerse en servicio en 1973. Respecto al MiG-23, el nuevo conserva el ala de geometría variable, pero incorpora numerosas modificaciones, por ejemplo en el motor, en

la instalación electrónica, en el armamento de que está dotado y en la configuración de la proa. La OTAN lo ha bautizado FLOGGER D y ha designado como FLOGGER F una variante del aparato que parece ser se ha dedicado a la exportación, ya que se sabe que Egipto la puso en servicio. El MiG-27 es un avión de ataque eficaz que da la impresión de cumplir sus cometidos muy satisfactoriamente.



Tupolev Tu-22



Tupolev Tu-26



## Modernos bombarderos americanos

**L**a contrapartida americana de los grandes bombarderos soviéticos como el *Tu-22* fue un gigante de los aires que durante casi treinta años ha caracterizado la potencia militar de los Estados Unidos de manera casi simbólica. Se trata del Boeing *B-52 Stratofortress*, que sigue en vigencia a mediados de los años ochenta.

El proyecto de este bombardero estratégico, capaz de descargar su dotación de bombas (eventualmente nucleares) en cualquier lugar del mundo, comenzó en 1945, y en abril de 1952 volaba el primer prototipo. Tres ejemplares de la primera serie, la *B-52A*, se presentaron dos años más tarde, y desde entonces el avión ha experimentado numerosos perfeccionamientos en diversas series.

La primera de éstas, después de la inicial, fue la *RB-52B*, de reconocimiento estratégico, de la que se construyeron 16 ejemplares. Siguió la *B-52B*, de bombardero-reconocimiento, de la que se fabricaron 38 unidades. Siguió luego la *B-52C*, con aumento de la carga máxima y de la capacidad de carburante. El primer aparato de esta serie voló en marzo de 1956, y de ella se construyeron 35 aviones.

La serie siguiente fue la *B-52D*, semejante a la *C*, pero destinada totalmente al bombardeo. El vuelo inicial del primer aparato de la serie fue en junio de 1956, y de ella se construyeron 170 unidades. En septiembre de 1957 voló el primero de la serie *B-52E*, con instrumentación mejorada y de la que se construyeron 100 unidades. La serie *B-52F* fue potenciada en los motores, y de ella se construyeron 88 ejemplares desde mayo de 1958. A partir de octubre de 1958 entró en servicio la serie *B-52G*, con alas y plano de cola rediseñados. A partir de marzo de 1961 se hizo disponible la serie *B-52H*, con motores de mayor potencia y capaz de lanzar todos los tipos de misiles disponibles en Estados Unidos.

Así como la vida del *B-52* ha sido extraordinariamente larga, la del Convair *B-58 Hustler* ha sido relativamente breve. Se trataba del primer bombardero supersónico de la USAF, del que sólo se construyeron 116 unidades, que per-

manecieron en servicio desde 1960 hasta 1970. El proyecto se inició en 1948, y el primer prototipo voló en noviembre de 1956. En 1959 se presentó la única variante, la *B-58A*. Ocho ejemplares, algo modificados, se dedicaron al adiestramiento con la denominación de *TB-58A*. El *Hustler*, aunque excelente en sus prestaciones, fue víctima del cambio en los conceptos estratégicos que sobrevino en los años setenta y que significaba la sustitución de los grandes bombarderos por aparatos de menor tamaño y mayor flexibilidad operativa para diversidad de operaciones.

### LA MARINA

La Marina norteamericana tuvo su primer bombardero equivalente a los de la USAF en el North American *A-5 Vigilante*, cuyo proyecto se inició en 1955. El primer prototipo voló en agosto de 1958. Se construyeron primero 59 aparatos de la serie *A-5A* y seis de la *A-5B*, ambas de bombardeo, antes de iniciar un modelo de reconocimiento estratégico, función a la que casi exclusivamente se ha confinado finalmente al *Vigilante*. La serie de reconocimiento

se denominó *RA-5C* y de ella se construyeron 170 ejemplares a partir de enero de 1964. El *Vigilante*, continuamente perfeccionado en sus dispositivos electrónicos, sigue constituyendo el mejor sistema de reconocimiento de la Marina.

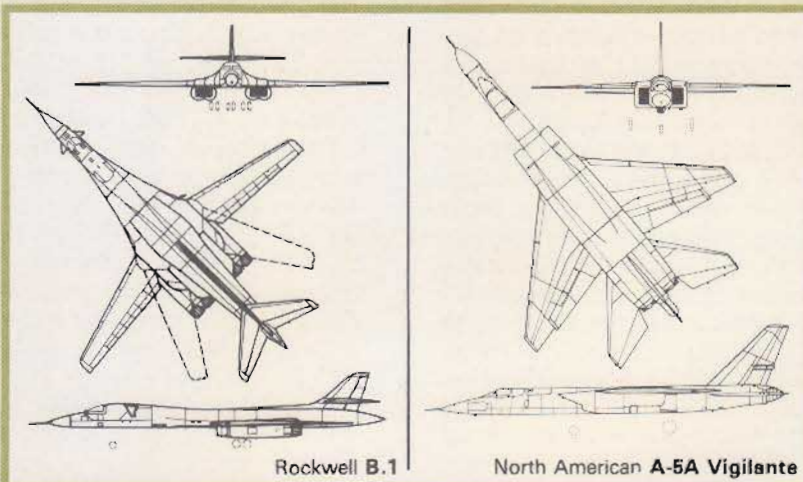
Dos aviones de bombardeo constituyen la última palabra en técnica aeronáutica.

El General Dynamics *F-111*, con ala de geometría variable, pertenece a la última generación de

bombarderos estratégicos. Su proyecto se inició en 1964 y se han construido series de bombardeo de apoyo táctico, de ataque y de caza-bombardeo.

### AVION EN SUSPENSO

El Rockwell *B.1* se proyectó a fines de los años sesenta para sustituir al *B-52* como bombardero estratégico a baja altura y se le considera el avión más costoso jamás construido. El prototipo voló en diciembre de 1974, pero la larga y difícil puesta a punto quedó paralizada por orden del Presidente Carter en junio de 1977. En efecto, en el programa de armamentos se daba prioridad absoluta a los misiles intercontinentales. Sin embargo, la USAF mantiene la esperanza de llegar a construir finalmente el *B.1*. El programa prevé la fabricación de 224 ejemplares.

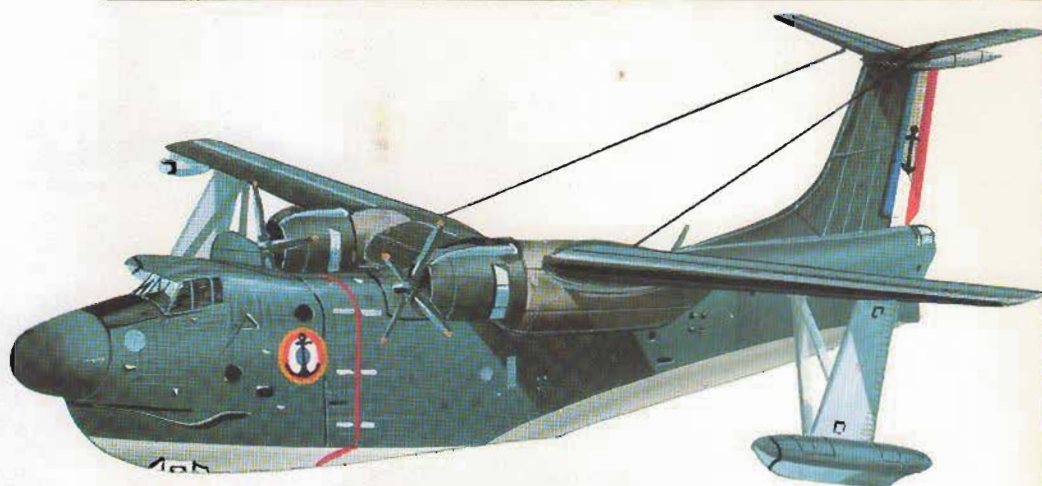




## Últimos hidroaviones de reconocimiento

### MARTIN P5M-2 MARLIN

Nación: USA. Constructor: Glenn L. Martin Co. Tipo: reconocimiento. Año: 1953. Motor: 2 Wright R-3360-32 WA Cyclone, radiales de 18 cilindros refrigerados por aire, de 3.450 HP cada uno. Envergadura: 36,01 m. Longitud: 30,65 m. Altura: 9,96 m. Peso al despegue: 38.566 kg. Velocidad máxima: 404 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 7.315 m. Autonomía: 3.300 km. Armamento: 7.257 kg de material bélico. Tripulación: 11 personas.



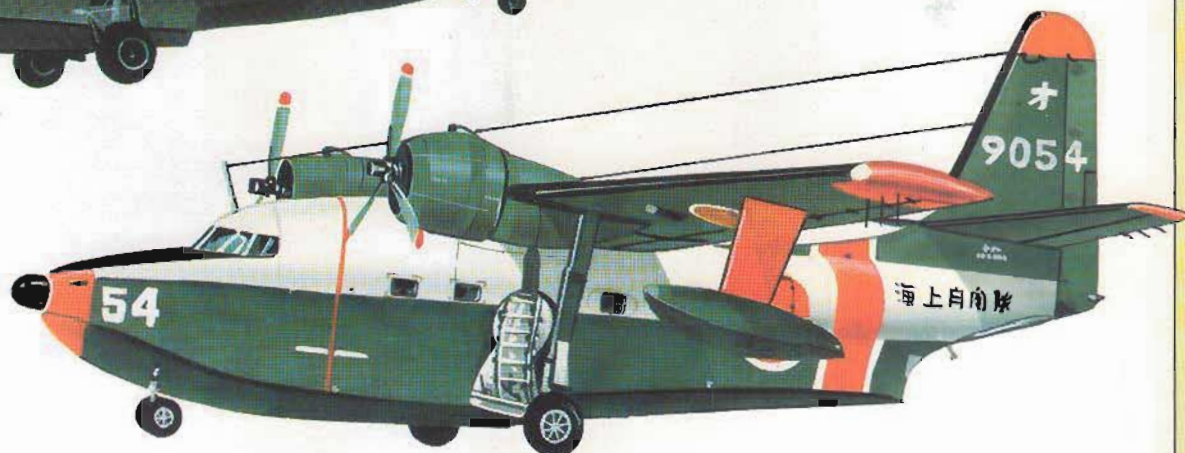
### BERIEV Be-12

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: reconocimiento. Año: 1961. Motor: 2 turborreactores Ivchenko AI-20D, de 4.000 HP cada uno. Envergadura: 32,91 m. Longitud: 29,18 m. Altura: 6,68 m. Peso al despegue: 29.500 kg. Velocidad máxima: 610 km/h. Techo de servicio: 12.185 m. Autonomía: 4.000 km. Armamento: 10.092 kg de material bélico. Tripulación: 5-6 personas.



### GRUMMAN SA-16B ALBATROS

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1958. Motor: 2 Wright R-1820-76A Cyclone, radiales de 9 cilindros refrigerados por aire, de 1.275 HP cada uno. Envergadura: 24,38 m. Longitud: 18,49 m. Altura: 7,39 m. Peso al despegue: 12.281 kg. Velocidad máxima: 382 km/h a 5.730 m de altura. Techo de servicio: 6.550 m. Autonomía: 4.345 km. Armamento: —. Tripulación: 5-6 personas.



### SHIN MEIWA PS-1

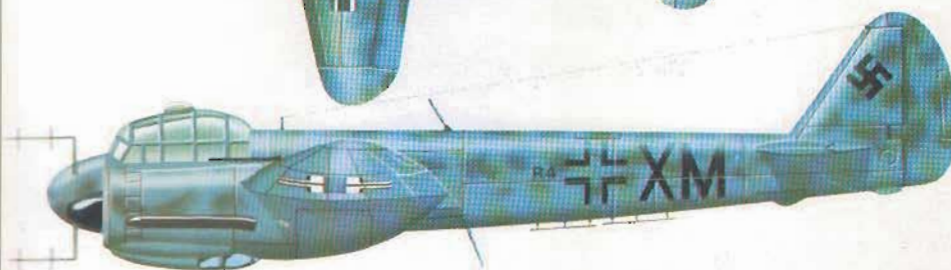
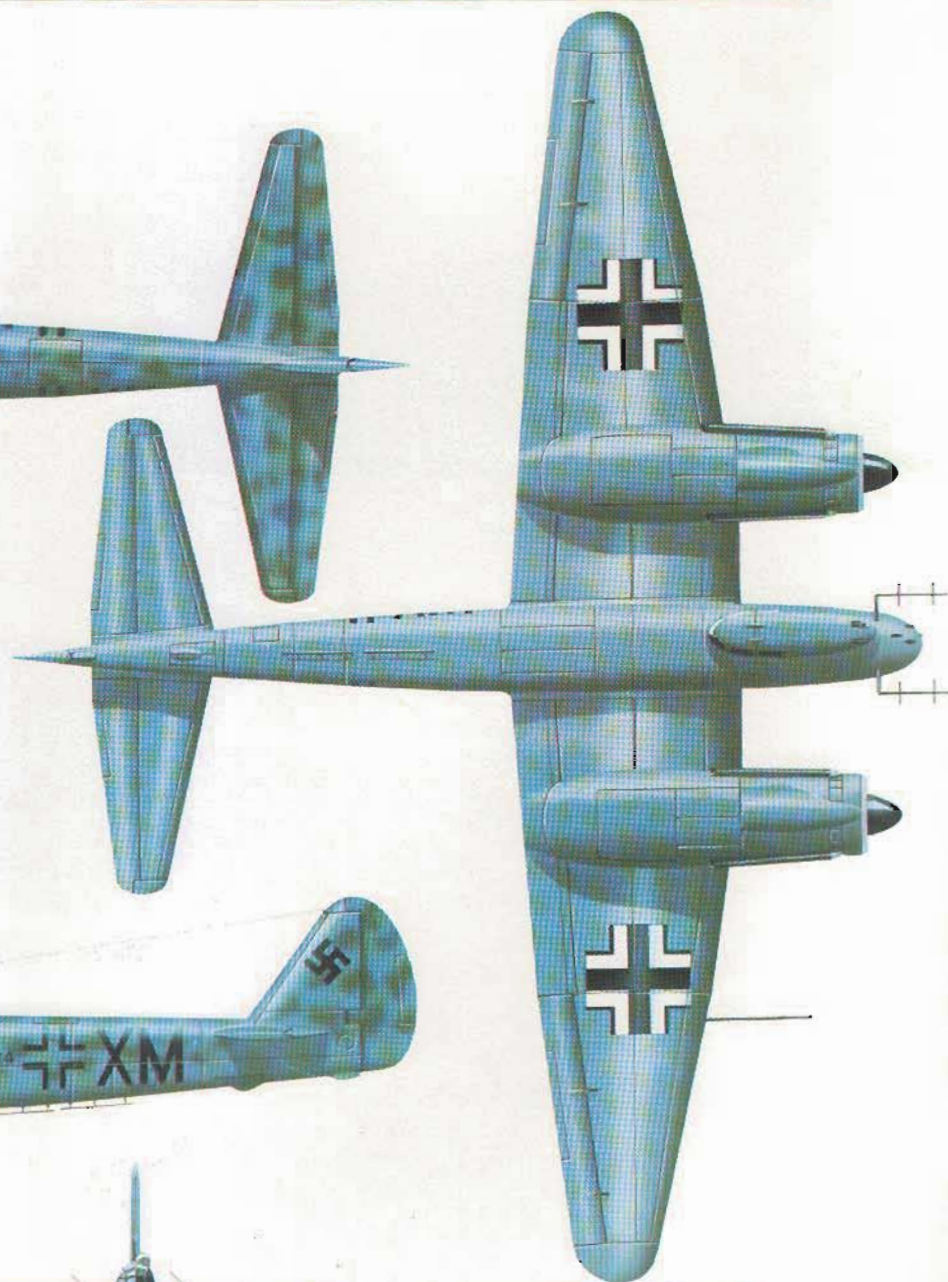
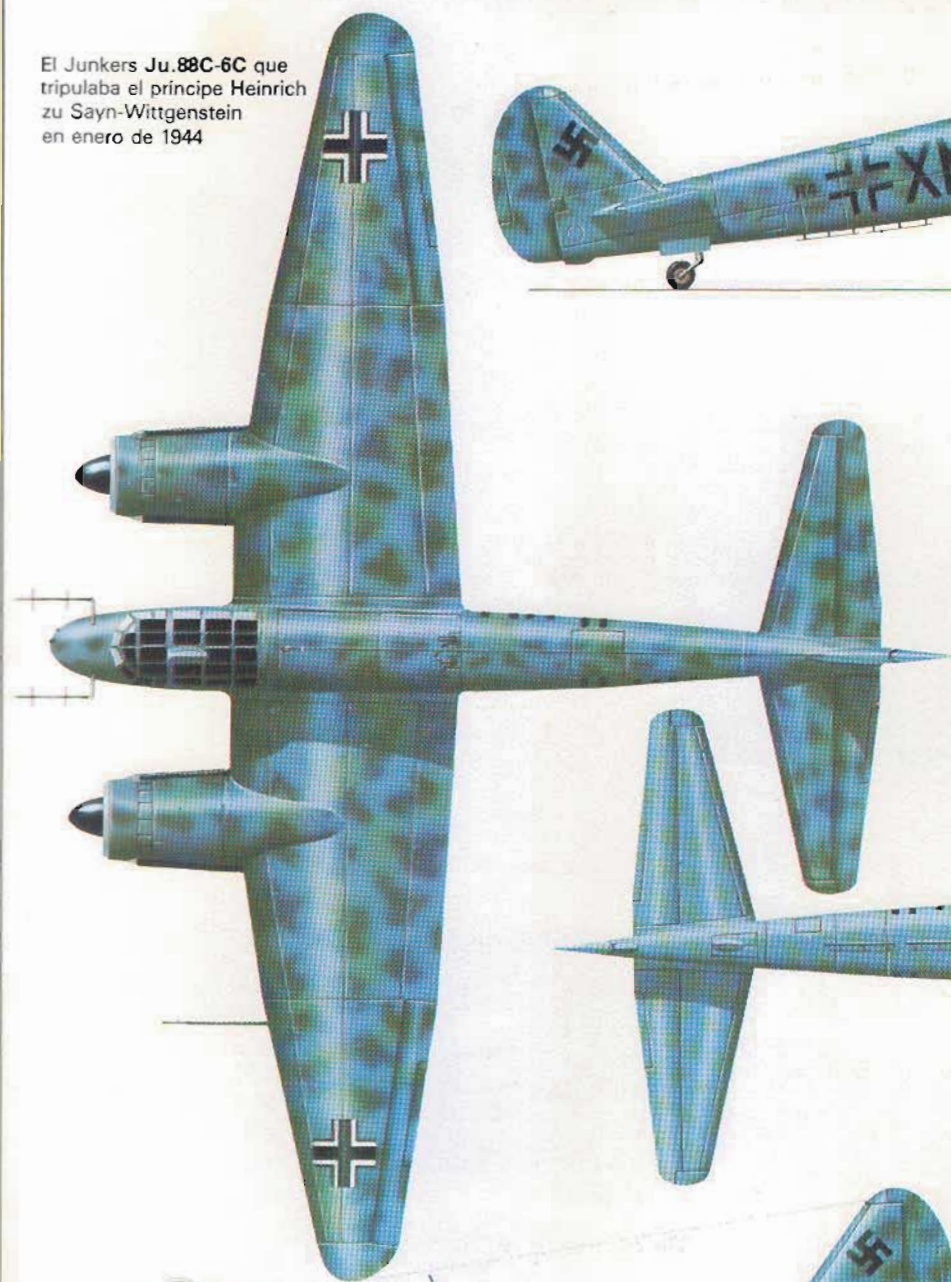
Nación: Japón. Constructor: Shin Meiwa Industry Co. Tipo: reconocimiento. Año: 1968. Motor: 4 turbo-propulsores Ishikawajima (General Electric) T64-IHI-10, de 2.850 HP cada uno. Envergadura: 32,80 m. Longitud: 33,50 m. Altura: 9,70 m. Peso al despegue: 39.400 kg. Velocidad máxima: 547 km/h a 1.500 m de altura. Techo de servicio: 9.000 m. Autonomía: 2.168 km. Armamento: torpedos, bombas de profundidad, misiles. Tripulación: 10 personas.





## Los ases: Heinrich zu Sayn-Wittgenstein

El Junkers Ju.88C-6C que tripulaba el príncipe Heinrich zu Sayn-Wittgenstein en enero de 1944





## Ultimos hidroaviones de reconocimiento

**L**OS años treinta fueron la época dorada de los grandes hidroaviones, naves volantes como el glorioso *Sunderland* británico, que mantuvieron en su punto más alto el prestigio de la aviación. En la era de los reactores, el hidroavión ha pasado a la historia, pero también ha conocido una segunda juventud en época reciente.

En los Estados Unidos, el último gran hidroavión de la U.S. Navy fue el Martin *P5M Marlin*, cuyo proyecto se inició en 1946 tomando como base el anterior *Mariner*, del que conservaba la arquitectura general. El prototipo del *Marlin* voló el 30 de mayo de 1948. En junio del año siguiente volaba el primer ejemplar de serie (la *P5M-1*). Sin embargo la serie no entró en servicio hasta abril de 1952, y de ella se construyeron 114 unidades, tras lo cual se dio paso a la segunda variante, la *P5M-2*. El prototipo de ésta se presentó en agosto de 1953 y se caracterizaba por sus motores potenciados, su equipamiento mejorado y sus planos de cola en forma de T. De esta serie se fabricaron 145 unidades, de las cuales se vendieron diez a Francia.

Los *Marlin* permanecieron en servicio hasta mediados de los años sesenta y su cometido principal fue de exploradores antisubmarinos.

Otro hidroavión que disfrutó asimismo de larga vida fue el Grumman *SA-16 Albatross*, avión anfibia que se presentó como prototipo el 24 de octubre de 1947 y que no sólo fue empleado por la Marina norteamericana, sino por la USAF y diversas aviaciones militares de países aliados, siempre con eficacia notable.

La variante básica de este avión fue la *SA-16A*, seguida en 1956 por la *SA-16B*, modificada estructuralmente y potenciada. Numerosas unidades de la primera serie fueron transformadas posteriormente para ceñirse a las especificaciones de la segunda.

Mientras en los Estados Unidos la fórmula hidroplano se agotaba en estos dos modelos finales, en la Unión Soviética se continuaron desarrollando hidroaviones de reconocimiento bien des-

pues de terminada la Segunda Guerra Mundial. Destacaron en este sentido los hidroaviones Beriev, con sus modelos básicos *Be-6* y *Be-12*, que mantuvieron en activo la fórmula hasta finales de los años setenta.

### INFLUJO DEL MARINER

El *Be-6* se proyectó en 1946 bajo la directa inspiración del Martin *PBM Mariner* y compareció como prototipo en 1949. El hidroavión permaneció en primera línea incluso después del advenimiento de su sucesor, el *Be-12*, que fue presentado oficialmente en 1961.

El *Be-12* tenía de común con el *Be-6* la configuración y la estructura de las alas, pero en lo demás era un modelo radicalmente distinto. Iba propulsado por un par de turbohélices de 4.000 HP, que le concedían elevadas prestaciones. El aparato era anfibia, y su diseño se había creado en función de los complejos y avanzados aparatos electrónicos de que se le había dotado para la búsqueda de submarinos.

En los años setenta, la Unión Soviética utilizó el *Be-12* para montar una red de vigilancia sobre toda la longitud de las costas del país.

En el código de la OTAN, el *Be-6* recibió el nombre de MAIL, al tiempo que el *Be-12* se denominó MADGE.

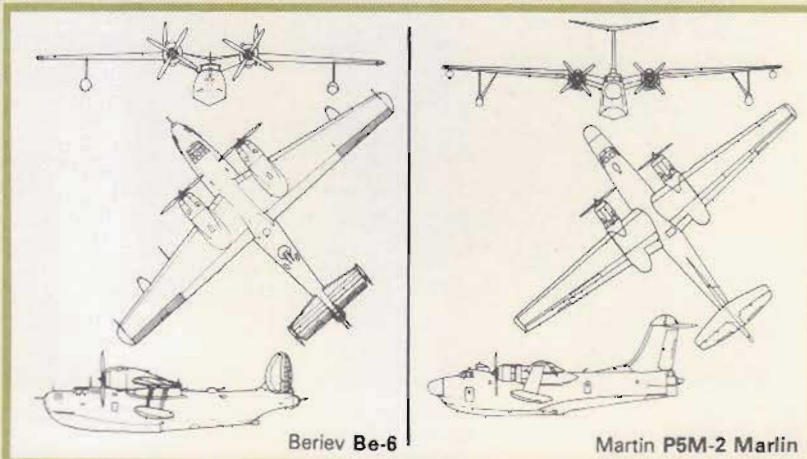
### GRAN AVION JAPONES

Pero el representante más destacado de la «segunda juventud» del hidroavión fue el japonés Shin Meiwa *PS-1*. Se trata de un gran tetramotor anfibia que fue proyectado en la segunda mitad de los años sesenta. Dos prototipos se presentaron, el primero en octubre de 1967, y el segundo en junio de 1968, a partir de los cuales se fabricaron diferentes versiones de utilización militar.

La versión antisubmarinos *PS-1* está en servicio desde 1977 y se han fabricado de ella 20 ejemplares.

Hay una segunda variante dedicada al socorro marítimo, cuya denominación es *US-1*. Debutó ésta como prototipo en octubre de 1974, y de ellas se fabricaron pocas unidades para la aviación naval japonesa. Los *US-1* entraron en servicio a partir de marzo de 1975.

El Shin Meiwa ha resucitado la fórmula de «nave volante» de una manera moderna y tecnológicamente avanzada, respondiendo a precisas exigencias operativas para las que el hidroavión sigue estando especialmente bien dotado.



Beriev Be-6

Martin P5M-2 Marlin



## Los ases: Heinrich zu Sayn-Wittgenstein

**A BATIR siete bombarderos en una noche fue un récord mundial que, alcanzado en julio de 1942, llevó al piloto autor de la hazaña a una rápida fama y le valió, además, la Cruz de Caballero en su categoría de Hojas de Roble, que le fue concedida al mes siguiente.**

El piloto era el príncipe Heinrich zu Sayn-Wittgenstein, que había nacido en Copenhague el 14 de agosto de 1916. Se alistó en la Luftwaffe antes de que comenzara la Segunda Guerra Mundial y su primer destino fue como piloto de bombardero. En agosto de 1941, cuando había llevado a cabo ya 150 misiones, pasó a los cazas nocturnos. Hacia fines de 1942 fue ascendido al rango de *hauptmann* y le fue encomendado el mando del I Gruppe, NJG 100.

El aparato que pilotaba el príncipe Heinrich en sus misiones de caza nocturna era un Messerschmitt Bf 110G, y a sus mandos alcanzó resonantes éxitos. Cuando sus victorias llegaron a veintidós, obtuvo la Cruz de Caballero, y varios meses después consiguió su récord de derribar siete bombarderos en una sola noche. Antes de fines de ese mismo año mandaba el II Gruppe de la NJG 3. El día de Año Nuevo de 1944 le llegaba el ascenso a mayor, lo que llevaba aparejado el mando de la Nachtjagdswader 2, también de caza nocturna.

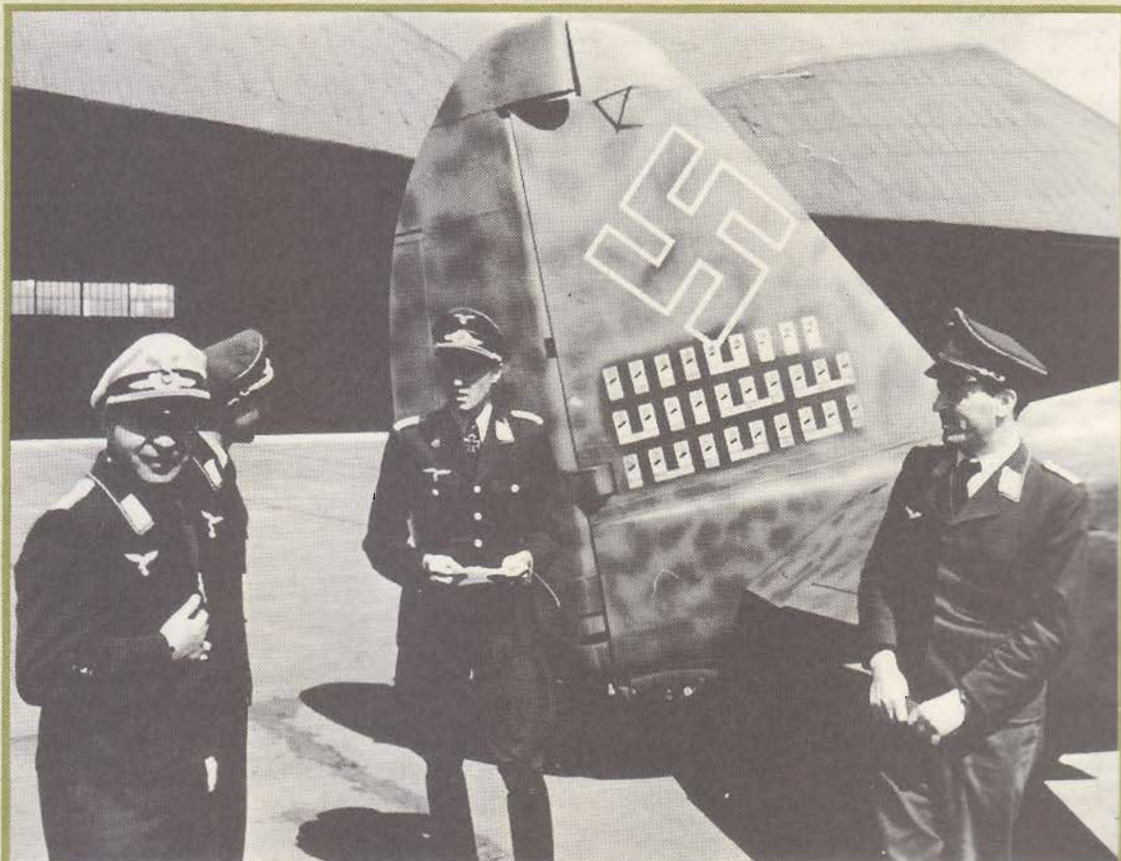
El nuevo avión que pilotaba el príncipe Heinrich era un Junkers Ju.88C-6C. Con él despegó el día 21 de enero de 1944 a las nueve de la noche de la base de Stendal. Iba equipado con SN-2 Lichtenstein y llevaba dos cañones de tiro alto de 20 mm MG 151, además de tres cañones de 20 mm MG FF/M, tres ametralladoras 7-9 mm y una de 13 mm. El opera-

dor del radar que le guiaba era Feldwebel Ostheimer y le orientó hacia el grupo de bombarderos de la RAF.

Una hora más tarde, el príncipe Heinrich abatió un Lancaster y sin interrupción destruyó a continuación tres bombarderos pesados y atacó a un cuarto. Cuando disparó su cañón contra el bombardero, su acompañante observó el comienzo de un incendio que pareció ser sofocado. El príncipe acercó su Junkers al Lancaster e iba a disparar de nuevo cuando, repentinamente, el avión inglés explotó. Hubo después una serie de violentas explosiones en el ala de babor del Junkers y la situación llegó a ser totalmente trágica para el caza alemán. A pesar de que ordenó a su acompañante que saltara inmediatamente, el príncipe se empeñó en una lucha denodada para controlar y salvar su aparato.

Ostheimer, el operador del radar, logró sobrevivir después de su accidentado salto con el paracaídas. Pero el príncipe Heinrich zu Sayn-Wittgenstein murió en la cabina del piloto de su avión, que se estrelló cerca de Schönhausen.

La fatal casualidad hizo que cerca del lugar donde cayó se hallaran los restos de un Heinkel He.219 que ese mismo día había pilotado otro de los grandes ases de la aviación de caza nocturna alemana: Manfred Meurer.



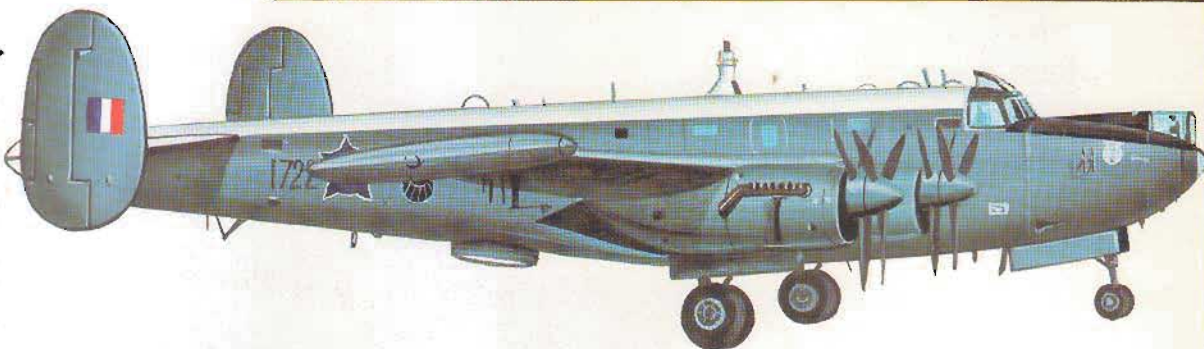
El príncipe Heinrich zu Sayn-Wittgenstein (en el centro), junto a su Junkers Ju.88 en mayo de 1943. Las marcas de la cola indican los aparatos que hasta entonces había destruido



### AVRO SHACKLETON

M.R.3

Nación: Gran Bretaña. Constructor: A.V. Roe & Co. Ltd. Tipo: reconocimiento. Año: 1955. Motor: 4 Rolls-Royce Griffon 57A, de 12 cilindros en V refrigerados por líquido, de 2.450 HP cada uno. Envergadura: 36,53 m. Longitud: 26,62 m. Altura: 7,11 m. Peso al despegue: 45.360 kg. Velocidad máxima: 486 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 6.100 m. Autonomía: 6.780 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm; 4.536 kg de material bélico. Tripulación: 10 personas.



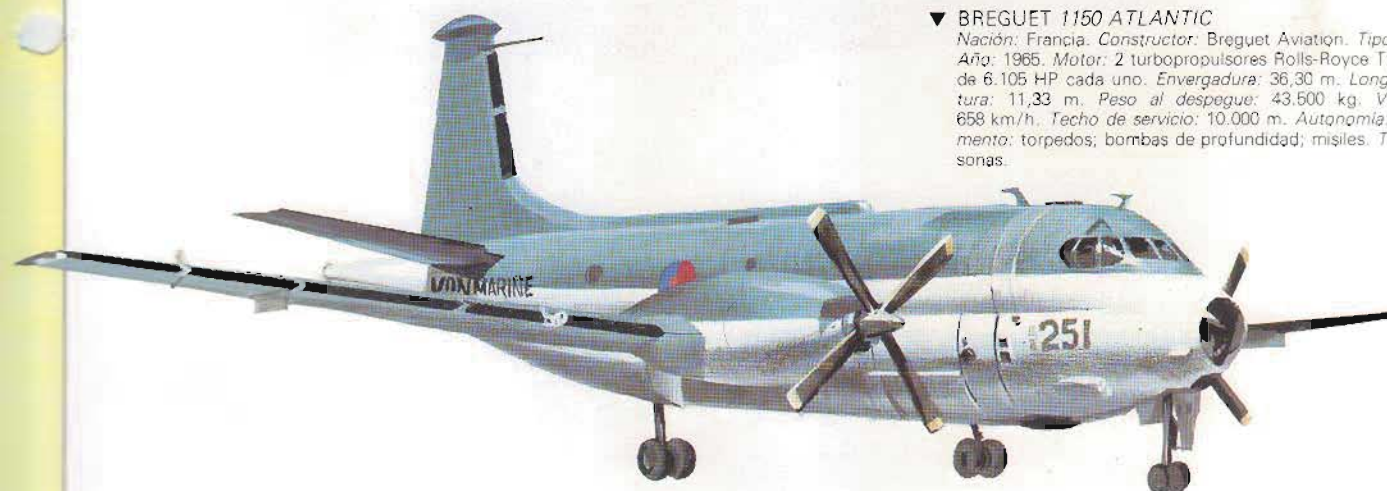
### SUPERMARINE SWIFT F.R.5

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Supermarine Division of Vickers-Armstrong Ltd. Tipo: reconocimiento. Año: 1955. Motor: turborreactor Rolls-Royce Avon 114, de 4.285 kg de empuje. Envergadura: 9,86 m. Longitud: 12,88 m. Altura: 4,11 m. Peso al despegue: 9.702 kg. Velocidad máxima: 1.102 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 7.620 m. Autonomía: 772 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm. Tripulación: 1 persona.



### ▼ BREGUET 1150 ATLANTIC

Nación: Francia. Constructor: Breguet Aviation. Tipo: reconocimiento. Año: 1965. Motor: 2 turbopropulsores Rolls-Royce Tyne Rty.20 Mk.21, de 6.105 HP cada uno. Envergadura: 36,30 m. Longitud: 31,75 m. Altura: 11,33 m. Peso al despegue: 43.500 kg. Velocidad máxima: 658 km/h. Techo de servicio: 10.000 m. Autonomía: 9.000 km. Armamento: torpedos; bombas de profundidad; misiles. Tripulación: 12 personas.



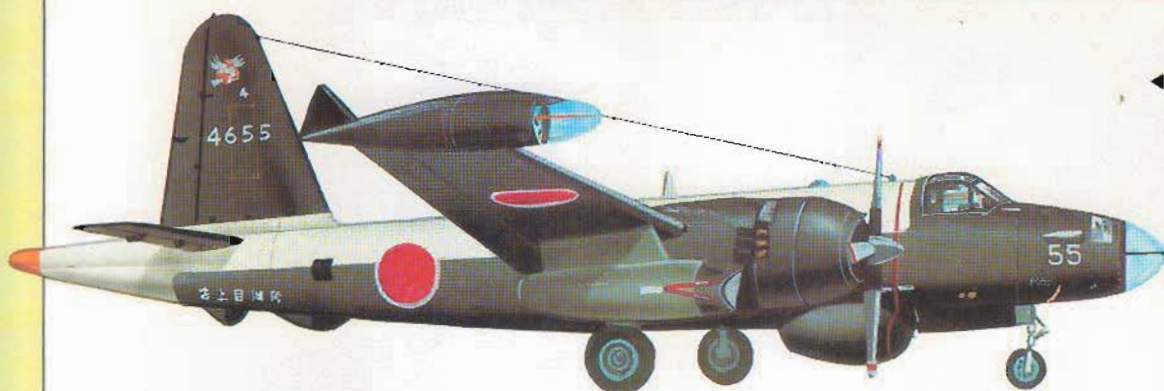
### ▼ HAWKER SIDDELEY NIMROD M.R.Mk.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hawker Siddeley Aviation Ltd. Tipo: reconocimiento. Año: 1968. Motor: 4 turbo reactores Rolls-Royce RB 168 Spey, de 5.217 kg de empuje cada uno. Envergadura: 35,00 m. Longitud: 38,63 m. Altura: 9,01 m. Peso al despegue: 80.510 kg. Velocidad máxima: 926 km/h. Techo de servicio: 12.800 m. Autonomía: 9.265 km. Armamento: torpedos; bombas de profundidad; misiles. Tripulación: 12 personas.





## Exploradores americanos 1954-1968

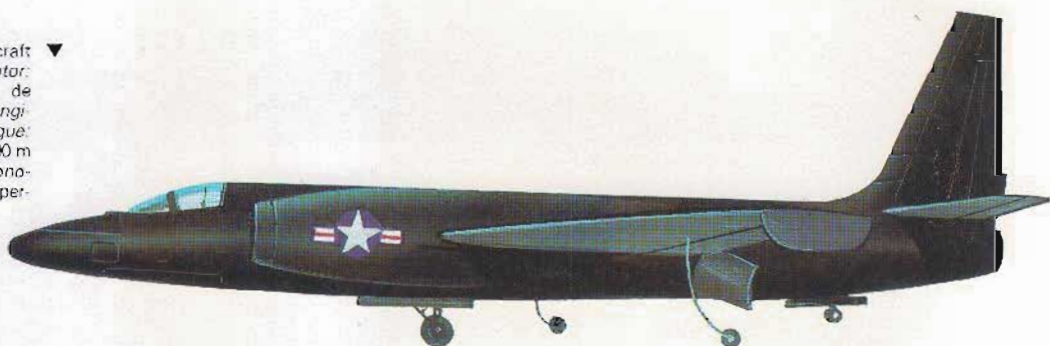


### ◀ LOCKHEED P2V-7 NEPTUNE

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1954. Motor: 2 Wright R-3350-32W Cyclone, radiales de 18 cilindros refrigerados por aire, de 3.500 HP cada uno; 2 turbo reactores Westinghouse J34 WE 34 de 1.542 kg de empuje cada uno. Envergadura: 31,65 m. Longitud: 27,83 m. Altura: 8,94 m. Peso al despegue: 34.246 kg. Velocidad máxima: 555 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 6.700 m. Autonomía: 3.540 km. Armamento: —. Tripulación: 9-10 personas.

### LOCKHEED U-2A

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1955. Motor: turbo reactor Pratt & Whitney J57-P-13, de 5.080 kg de empuje. Envergadura: 24,38 m. Longitud: 15,11 m. Altura: 3,96 m. Peso al despegue: 7.834 kg. Velocidad máxima: 804 km/h a 12.190 m de altura. Techo de servicio: 21.340 m. Autonomía: 4.180 km. Armamento: —. Tripulación: 1 persona.



### LOCKHEED SR-71A

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1964. Motor: 2 turbo reactores Pratt & Whitney JT11D-20B, de 14.740 kg de empuje cada uno. Envergadura: 16,95 m. Longitud: 32,74 m. Altura: 5,64 m. Peso al despegue: 77.110 kg. Velocidad máxima: 3.220 km/h. Techo de servicio: 24.400 m. Autonomía: 4.800 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



### DOUGLAS RB-66B DESTROYER

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: reconocimiento. Año: 1954. Motor: 2 turbo reactores Allison J71-A-13, de 4.536 kg de empuje cada uno. Envergadura: 22,10 m. Longitud: 22,91 m. Altura: 7,19 m. Peso al despegue: 31.752 kg. Velocidad máxima: 955 km/h a 10.973 m de altura. Techo de servicio: 13.100 m. Autonomía: 3.220 km. Armamento: 2 cañones de 20 mm. Tripulación: 3 personas.





# Aparatos

## Exploradores 1955-1968

**E**L reconocimiento marítimo fue uno de los campos de la aviación que recibió más atención en los tiempos de la posguerra y en el que se hicieron numerosos intentos de lograr aparatos cada vez más perfeccionados, con más posibilidades y más eficaces. La mayoría de los países se dedicaron a mejorar sus disponibilidades en este terreno especializado.

Canadá, por ejemplo, logró un buen aparato de reconocimiento marítimo con su plurimotor Canadair CL-28 Argus, que derivaba de un avión civil. Para desarrollarlo se había partido del inglés *Britannia*, un avión de transporte. El prototipo del Argus voló el 28 de marzo de 1957. La producción alcanzó, en la primera serie, doce ejemplares, mientras que del Argus 2 se hicieron veinte unidades, que presentaban algunas modificaciones en el equipo de a bordo. En mayo de 1958, los Argus ya estaban en servicio activo.

### BIMOTOR FRANCES

Uno de los últimos exploradores, desarrollado dentro de la esfera de la OTAN, es el bimotor francés Breguet 1150 *Atlantic*, dotado de turbohélice. Sus orígenes estuvieron en el deseo de encontrar un sustituto al Lockheed P2V *Nep-tune*, lo que se planteó ya en 1958.

El prototipo del *Atlantic* apareció el 21 de octubre de 1961. El 19 de julio de 1965 ya estaba listo el primer aparato de serie.

Pero, sin duda alguna, el país que puede contarse entre

los más destacados en cuanto al logro de buenos aparatos de reconocimiento marítimo es Gran Bretaña. Uno de ellos fue el tetramotor de la primera generación Avro *Shackleton*, que descendía de la familia de bombarderos Avro.

El proyecto del *Shackleton* comenzó en 1946, y tres años más tarde estuvo listo para volar el primer prototipo, que lo hizo el 9 de marzo. Después de los vuelos de ensayo, se organizó la producción en torno a tres versiones base, que fueron: la *M.R.1*, la inicial; la *M.R.1A*, que tenía los motores diferentes; la *M.R.2*, que presentaba el fuselaje modificado, y la *M.R.3*, que fue la versión final, con modificaciones también en el fuselaje, en el ala y en el tren de aterrizaje, que se había adoptado del tipo triciclo anterior. De la última versión se hicieron 34 unidades para la RAF y ocho para la South African Air Force. Hacia fines de 1957 se hallaban en servicio en el Coastal Command.

De la valía del *Shackleton* habla claramente el hecho que estuviera en primera línea desde 1951 hasta terminar la década de los setenta, cuando comenzó a sustituirlo el *Nimrod*, más moderno y a reacción.

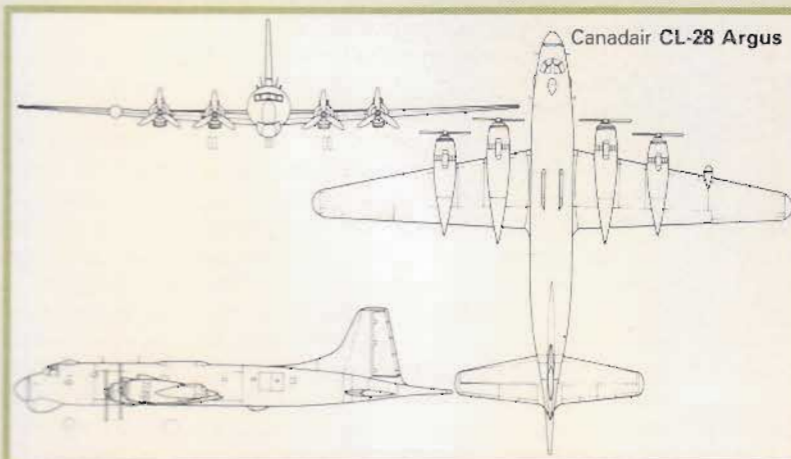
El *Nimrod* derivaba de un tetramotor de transporte civil, el *Comet 4C*. Su proyecto había sido comenzado en junio de 1964 y los trabajos comenzaron con la modificación de dos prototipos del *Comet 4C*. Los aparatos estuvieron terminados en marzo y en julio de 1967. Así nació el potente explorador naval Hawker Siddeley *Nimrod M.R.Mk.1*. El primer avión de serie pudo despegar en junio de 1968. Así, a partir de octubre de 1969, el nuevo explorador fue sustituyendo a los *Shackleton*.

### DISTINTO PLANTEAMIENTO

Completamente distinto fue el Supermarine *Swift*, no sólo en lo que se refiere al planteamiento del aparato, sino también en lo que afecta a su carrera operativa, que discurre por derroteros nada comunes ni acostumbrados en este terreno.

El Supermarine *Swift* fue pensado en 1950 con idea de que sirviera como interceptor capaz de secundar al Hawker *Hunter*. Era un monoplaza con el ala en flecha y, a pesar de los propósitos que condujeron a su construcción, terminó empleándose como explorador, ya que en su categoría no dio resultados satisfactorios. El programa había comenzado en 1948, y el 5 de agosto de 1951 volaba el primer prototipo. Se produjeron 65 unidades distribuidas en cuatro versiones de caza. La experiencia operativa se llevó a cabo entre 1954 y 1955; bien corta, desde luego. El resultado fue que los aparatos se retiraron del servicio y se pensó hacer una variante de reconocimiento.

De esta manera apareció, el 24 de mayo de 1955, el explorador *F.R.5*, cuya producción alcanzó los 62 ejemplares. La totalidad de estas unidades fueron enviadas a las escuadrillas de la RAF que tenían su base en Alemania, y allí permanecieron, equipando a las fuerzas aéreas inglesas desde 1956 hasta 1961.





## Exploradores americanos 1954-1968

**U**N aparato capaz de volar a 3.200 kilómetros por hora y a 25 kilómetros de altura, puede librarse de todos los intentos de interceptación. Si además está dotado para ir fotografiando simultáneamente todo el territorio que va sobrevolando, no es de extrañar que sea tenido por un verdadero monstruo. Tal es el *SR-71 Blackbird* norteamericano de exploración.

Proyectado por la firma Lockheed, el *Blackbird* se desarrolló a partir de un avión experimental, el YF-12A, que era un aparato derivado del interceptor A-11. Este último había volado en prototipo el 26 de abril de 1962 y de él se habían construido sólo siete unidades.

El *Blackbird* voló por primera vez el 22 de diciembre de 1964 y después se puso en producción. Treinta ejemplares llegaron a fabricarse, algunos de ellos dedicados al entrenamiento. El grupo operativo que dispuso de los aparatos *Blackbird* a partir de 1966 fue el 9 Strategic Reconnaissance Wing.

Pero si fuera de lo común era el *Blackbird*, no puede decirse menos de otro aparato de la Lockheed, uno de los más discutidos en el campo del reconocimiento estratégico dentro de los Estados Unidos. El Lockheed U-2 fue desarrollado en secreto para la USAF en la primera parte de la década de los cincuenta, y su prototipo voló en 1955. Era un auténtico avión espía, y a ese cometido fue dedicado. En uno de ellos, un U-2A, volaba a altísima cota en el mes de mayo de 1960, sobre territorio soviético, el piloto norteamericano Gary Powers. Un misil derribó el aparato, pero aunque Powers consiguió salvar la vida, fue capturado y procesado públicamente, lo que dio origen a una crisis internacional. Del U-2A se construyeron 48 ejemplares y se hicieron también 5 biplazas, designados U-2D.

Un buen explorador de la USAF, que sirvió durante los años cincuenta y sesenta, fue el Douglas RB-66 Destroyer. Era un birreactor en principio desarrollado como bombardero táctico, pero que, gracias a su versatilidad, se dedicó más al reconocimiento. Tuvo una variante principal, la

RB-66B, que comenzó a servir en febrero de 1956 y de la que se fabricaron 145 unidades. La producción había comenzado en 1954. Las versiones de reconocimiento se vieron posteriormente completadas por otras tres series, que sumaron 77 unidades. También hubo aparatos que cumplieron su cometido original, el de bombarderos, ya que a ello fueron destinados 72 ejemplares de la variante inicial, que había aparecido en 1955, la B-66B.

### EXPLORADORES MARITIMOS

También la Navy tuvo buenos exploradores, válidos y eficaces, que cumplieron su cometido a entera satisfacción. Tal fue el caso de Lockheed P2V *Neptune*, el aparato de reconocimiento tipo de la Marina desde la posguerra hasta el comienzo de la década de los sesenta.

El *Neptune* era un bimotor dotado de hélice, flexible y cómodo, que llegó a alcanzar una producción de 1.200 unidades, repartidas entre siete versiones básicas. Los aviones sirvieron, además, en otros once países.

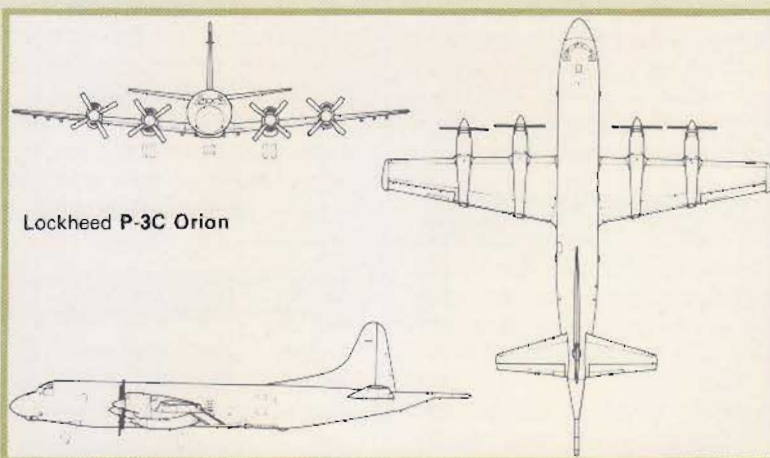
El proyecto del *Neptune* comenzó en abril de 1944, y un año más tarde, el 17 de mayo de 1945, volaba el prototipo. Después de aquel vuelo, la carrera del nuevo avión no había de cesar a lo largo de más de diez años, en los que fueron saliendo de fábrica los aparatos de serie.

El *Neptune* P2V-5, que era la quinta variante, recibió dos turborreactores adicionales que se sumaban a sus dos motores de explosión. El éxito fue tal,

que todas las variantes sucesivas se hicieron de esa manera. La última apareció en prototipo el 26 de abril de 1954; era la que fue designada como P2V-7.

El sustituto del *Neptune* también pertenecía a la casa Lockheed y derivaba de un tetramotor comercial con turbohélice *Electra*. Se trataba del P-3 *Orion*.

El primer prototipo del nuevo aparato se había logrado en 1958 mediante la modificación de la célula del tercer ejemplar civil. A partir de él se hizo otro avión experimental, el segundo y el definitivo. Su primer vuelo se efectuó el 25 de noviembre de 1959. Las variantes base fueron numerosas; entre ellas destaca la P-3A, de 1961, destinada a la Navy; la P-3B, con modificaciones en los motores, también para la Navy; la P-3C, con magnífico equipo electrónico, que voló por primera vez en prototipo el 18 de septiembre de 1968. Además de los ejemplares que se entregaron a la Marina, otros fueron a Canadá, Noruega, Irán, Nueva Zelanda y Australia.



Lockheed P-3C Orion



## Exploradores de apoyo táctico 1953-1973

### REPUBLIC RF-84F THUNDERFLASH

Nación: USA. Constructor: Republic Aviation Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1953. Motor: turborreactor Wright J65-W-7, de 3.540 kg de empuje. Envergadura: 10,24 m. Longitud: 14,52 m. Altura: 4,57 m. Peso al despegue: 12.700 kg. Velocidad máxima: 1.092 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.020 m. Autonomía: 3.540 km. Armamento: 4 ametralladoras. Tripulación: 1 persona.



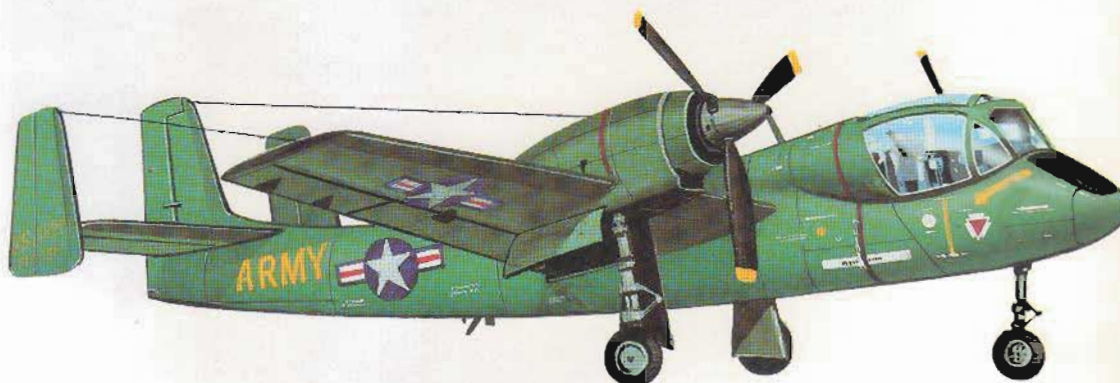
### FIAT G.91 R-3

Nación: Italia. Constructor: Fiat S.p.A. Tipo: reconocimiento-apoyo táctico. Año: 1959. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Orpheus 801/02, de 2.270 kg de empuje. Envergadura: 8,56 m. Longitud: 10,29 m. Altura: 4,00 m. Peso al despegue: 5.670 kg. Velocidad máxima: 1.090 km/h a 2.000 m de altura. Techo de servicio: 13.260 m. Autonomía: 1.850 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 680 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.



### GRUMMAN OV-1A MOHAWK

Nación: USA. Constructor: Grumman Aircraft Engineering Corp. Tipo: reconocimiento. Año: 1969. Motor: 2 turbopropulsores Lycoming T53-L-3, de 1.005 HP cada uno. Envergadura: 12,80 m. Longitud: 12,50 m. Altura: 3,86 m. Peso al despegue: 4.728 kg. Velocidad máxima: 510 km/h a 1.525 m de altura. Techo de servicio: 10.670 m. Autonomía: 2.700 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



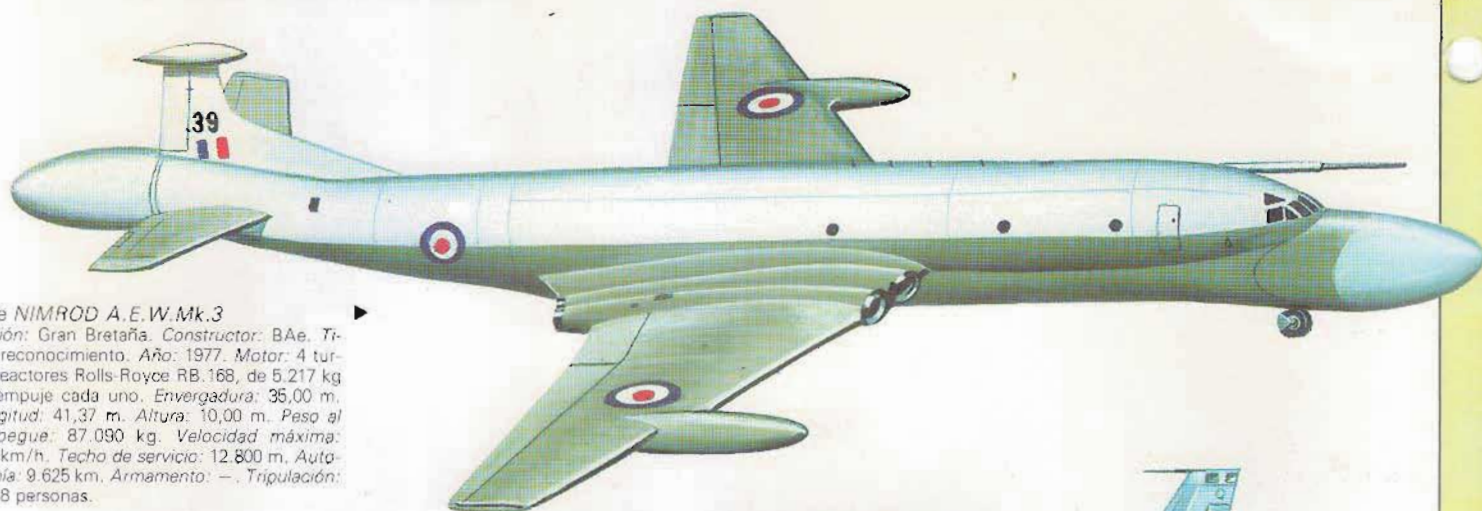
### ROCKWELL OV-10E BRONCO

Nación: USA. Constructor: Rockwell International. Tipo: reconocimiento. Año: 1973. Motor: 2 turbopropulsores AiResearch T76-410/411, de 715 HP cada uno. Envergadura: 12,19 m. Longitud: 12,67 m. Altura: 4,62 m. Peso al despegue: 6.536 kg. Velocidad máxima: 452 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 9.150 m. Autonomía: 960 km. Armamento: 4 ametralladoras; 1.632 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



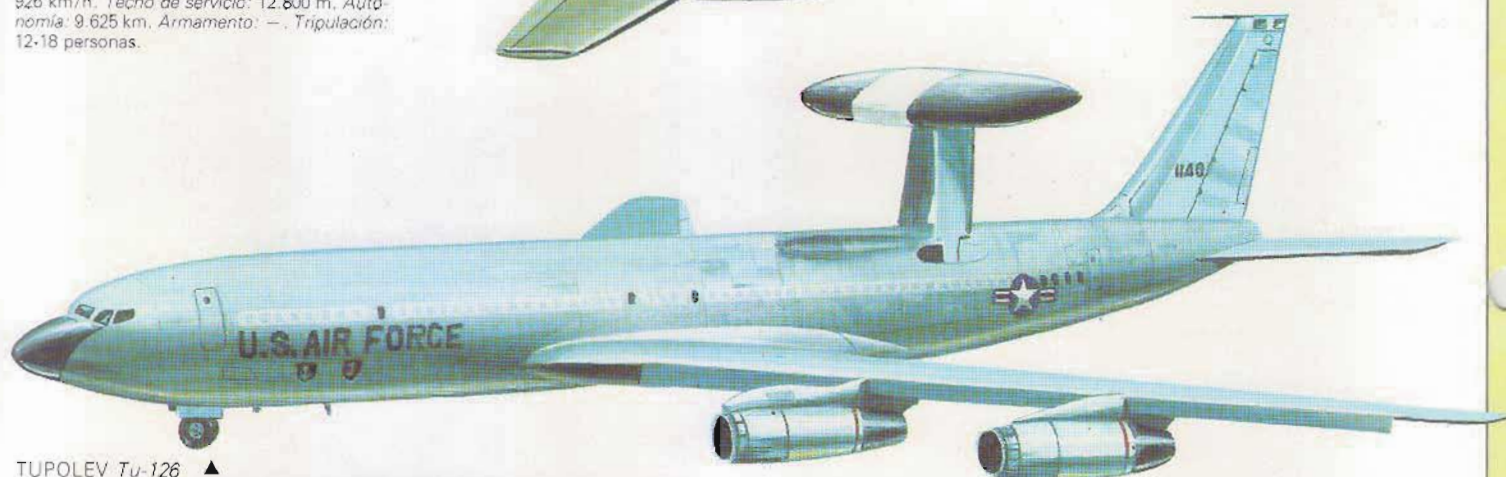


## Centrales de radar volantes



**BAe NIMROD A.E.W.Mk.3**

Nación: Gran Bretaña. Constructor: BAe. Tipo: reconocimiento. Año: 1977. Motor: 4 turbo reactores Rolls-Royce RB.168, de 5.217 kg de empuje cada uno. Envergadura: 35,00 m. Longitud: 41,37 m. Altura: 10,00 m. Peso al despegue: 87.090 kg. Velocidad máxima: 926 km/h. Techo de servicio: 12.800 m. Autonomía: 9.625 km. Armamento: —. Tripulación: 12-18 personas.



**TUPOLEV Tu-126**

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: reconocimiento. Año: 1968. Motor: 4 turbopropulsores Kuznetsov NK-12MV, de 14.795 HP cada uno. Envergadura: 51,20 m. Longitud: 55,20 m. Altura: 15,50 m. Peso al despegue: 170.000 kg. Velocidad máxima: 770 km/h a 3.000 m altura. Techo de servicio: 12.000 m. Autonomía: 8.950 km. Armamento: —. Tripulación: 10-15 personas.

**BOEING E-3A SENTRY**

Nación: USA. Constructor: Boeing Aerospace Co. Tipo: reconocimiento. Año: 1977. Motor: 4 turbo reactores Pratt & Whitney TF33-P-7, de 9.525 kg de empuje cada uno. Envergadura: 44,42 m. Longitud: 46,61 m. Altura: 12,93 m. Peso al despegue: 151.315 kg. Velocidad máxima: 886 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 11.886 m. Autonomía: 12.000 km. Armamento: —. Tripulación: 17 personas.





## Exploradores de apoyo táctico 1953-1973

**E**L avión de exploración táctica, pieza insustituible de los ejércitos de tierra desde el comienzo mismo de la aviación, siguió siendo objeto de la inventiva de los diseñadores después de la Segunda Guerra Mundial. Dentro de la variedad de modelos construidos en los diferentes países, hay aparatos algunos muy destacables.

Uno de los exploradores tácticos más difundidos y eficaces de los años cincuenta fue el Republic *RF-84F Thunderflash*. Se trataba de una versión especializada de la familia de los *Thunderjet-Thunderstreak*, y la decisión de fabricar este aparato se tomó en 1952. En febrero del año siguiente volaba el prototipo del avión. Respecto al *F-84F Thunderstreak*, variante inmediatamente anterior de la familia, el *RF-84F* había sido objeto de considerables modificaciones en el morro y ala. Se derivaban los cambios de la necesidad de instalar en la parte delantera del fuselaje los aparatos fotográficos necesarios para su misión, lo que obligaba, asimismo, a desplazar las tomas de aire de los turbo reactores al nacimiento de las alas.

En marzo de 1954 se comenzó a entregar los *Thunderflash* a los grupos operativos, y la producción total del aparato llegó a los 715 ejemplares. Los aliados de la OTAN recibieron 386 de ellos.

### EXPLORADOR ITALIANO

Uno de estos aliados, Italia, comenzó en 1960 a sustituir los *Thunderflash* por un avión de fabricación propia, el Fiat *G.91 R*, que se había presentado en 1959. De este aparato se fabricaron cuatro series: *R-1*, *R-3*, *R-4* y *R-1B* en los años sucesivos.

Dos aparatos americanos llevaron a la máxima expresión el concepto de explorador táctico avanzado, avión destinado a actuar en íntima colaboración con las fuerzas de tierra. Ambos fueron aviones de combate dotados de sobresaliente originalidad y poseedores de características que los hacían hasta cierto punto semejantes a los helicópteros.

Uno de ellos fue el Grumman *OV-10 Mohawk*, proyectado en 1957 a petición conjunta de las autoridades de la US Army y del US Marine Corps.

Se encargaron en principio nueve ejemplares de preserie, el primero de los cuales voló en abril de 1959. Inmediatamente después se programó ya la producción, que dio por resultado la fabricación de 375 unidades en cuatro versiones, todas para el Ejército.

Las cuatro series del aparato fueron: La *OV-1A*, de fotorreconocimiento diurno y nocturno; la *OV-1B*, dotada de radar de rastreo lateral; la *OV-1C*, destinada al reconocimiento con rayos infrarrojos, y la *OV-1D*, que reunía las características de las dos versiones anteriores.

El último *Mohawk* se terminó en diciembre de 1970. La utilización del aparato fue notablemente intensa en la guerra del Vietnam.

El otro destacable aparato de exploración y apoyo táctico americano fue el Rockwell *OV-10 Bronco*, proyectado en 1962 a requerimiento conjunto de la USAF, la US Navy y el US Marine Corps. Se trataba, según las especificaciones, de crear un explorador táctico armado capaz de actuar con eficacia en operaciones especiales contra las guerrillas.

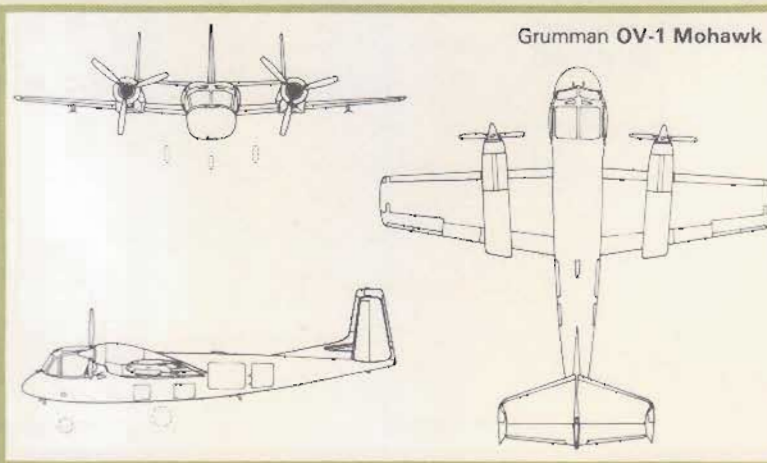
El prototipo definitivo del *Bronco* voló por primera vez en agosto de 1966, tras lo cual comenzó la fabricación en serie. La primera de estas fue la *OV-10A*, y el ejemplar inicial de ella se entregó en agosto del año siguiente.

### EXPORTACION

Hasta abril de 1969 se construyeron 271 ejemplares del *Bronco*, 114 de los cuales fueron para los Marines y 157 para la USAF.

Con posterioridad a aquel año, la Rockwell continuó construyendo este aparato de exploración y apoyo táctico para la exportación, con diferentes series, destinadas cada una a un país distinto.

A Alemania Federal se destinó la versión *OV-10B*, de la que se fabricaron 24 unidades y cuyo primer aparato voló en septiembre de 1970. Las Fuerzas Aéreas Reales de Tailandia recibieron la *OV-10C*, de la que se hicieron 36 ejemplares. Para Venezuela se construyó la serie *OV-10E*, que se presentó en marzo de 1973 y de la que se fabricaron 16 unidades. Finalmente, Indonesia fue destinataria de la serie *OV-10F*, que se presentó en 1976 y de la que se llegaron a construir otros dieciséis ejemplares.





## Centrales de radar volantes

**A** finales de los años cincuenta, el concepto tradicional del reconocimiento aéreo por medios fotográficos o electrónicos se modificó de manera muy notable. En efecto, a los aparatos convencionales se sumaron centrales operativas de radar volantes, que en la práctica eran verdaderos puestos de mando estratégicos.

Estas centrales volantes son capaces de informar en todo momento a las fuerzas tácticas disponibles y de coordinar su intervención. Para esta misión se han construido aviones extraordinariamente avanzados, capaces de mantener una vigilancia continua sobrevolando el territorio nacional.

Una de las primeras de estas centrales fue el Grumman E-1B Tracer, que se trataba de una versión especializada del versátil bimotor embarcado S-2 Tracker. El prototipo del E-1B voló por primera vez en marzo de 1957, tras haber ordenado su fabricación en 1956 la Marina. El avión poseía un enorme carenado aerodinámico montado sobre el fuselaje, en cuyo interior iban alojados los aparatos de radar. El avión entró en servicio en 1958 y siguió en él hasta 1965, fabricándose en total 88 ejemplares.

El Tracer fue sustituido por el Grumman E-2 Hawkeye, que no se trataba ya de una adaptación, sino de un aparato concebido expresamente como puesto de mando volante, y que venció en un concurso convocado por la US Navy en 1956. El avión era un bimotor turbohélice que se presentó como prototipo en octubre de 1960 y que se puso en producción en febrero de 1962. La serie inicial, E-2A, se compuso de 59 ejemplares. En 1969 se presentó otra versión, la E-2B, provista de una computadora electrónica y de acuerdo con cuyas especificaciones se modificaron todos los de la serie precedente. En enero de 1971 compareció finalmente la serie E-2C, como prototipo, y de ella se fabricaron 20 unidades de serie.

Las centrales de radar tenían tendencia a quedarse rápidamente superadas debido al vertiginoso avance de la electrónica y de los medios

de observación y comunicación, por lo que los dos modelos de Grumman quedaron pronto sobrepasados por nuevos aparatos provistos de una capacidad operativa mucho mayor.

A comienzo de los años setenta los Estados Unidos programaron el proyecto AWACS (Airborne Warning And Control System, sistema de alarma y control volante), y dentro de él se inscribió un nuevo aparato de la Boeing. Se trataba del E-3A Sentry, que fue un derivado del tetramotor comercial Boeing 707-320. Se pidieron 22 ejemplares, el primero de los cuales fue entregado a la USAF en marzo de 1977 y entró en servicio en un grupo creado ex profeso, el 552 Airborne Warning and Control Wing, que tiene su base en el estado de Oklahoma.

Gracias a los avanzadísimos sistemas electrónicos y de comunicaciones que lleva a bordo, que son de una enorme complejidad, el Sentry se ha revelado de una eficacia sobresaliente en el empleo operativo.

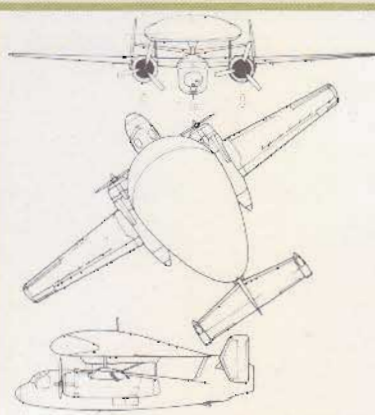
### EN INGLATERRA

En Gran Bretaña se ha desarrollado un aparato de características semejantes, pero bien diferenciado: el BAe Nimrod A.E.W. Mk.3, derivado del Nimrod de reconocimiento. A diferencia del Sentry, el avión británico lleva la antena de radar alojada dentro de un carenado en forma de bulbo en el mismo morro del aparato, lo que modifica notablemente las líneas del fuselaje. Este proyecto se preparó a mediados de los años setenta, mediante la transformación de dos ejemplares pedidos por la RAF como M.R.Mk.1. El primero de estos aparatos efectuó su primer vuelo en julio de 1977 y su producción ha sido de 11 ejemplares.

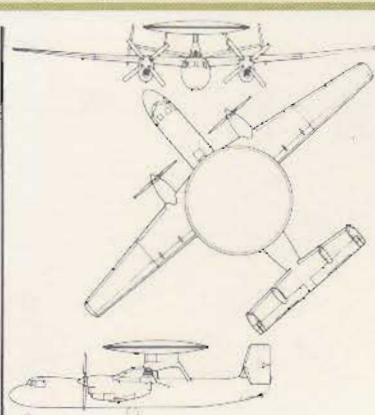
La vida operativa de los Nimrod está prevista hasta los años noventa, dentro del ámbito de la defensa común de Europa occidental.

También en la Unión Soviética se ha creado una central de radar volante a partir de un avión comercial. Se trata del Tupolev Tu-126, derivado del transporte civil Tu-114. La

diferencia exterior más perceptible con respecto a sus congéneres occidentales es que la propulsión del aparato es de turbohélice, en vez de reacción. Se le estima de eficacia comparable a la de aquéllos. Estos aparatos se observaron por primera vez en 1968, y según las estimaciones de la OTAN, a comienzos de los años ochenta, la VVS soviética tenía en servicio una quincena de tales aviones.



Grumman E-1B Tracer



Grumman E-2A Hawkeye



### AUSTER A.O.P.9

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Auster Aircraft Ltd. Tipo: observación. Año: 1954. Motor: Black-burn Cirrus Bombardier 203, de 4 cilindros en línea refrigerado por aire, de 180 HP. Envergadura: 11,10 m. Longitud: 7,21 m. Altura: 2,56 m. Peso al despegue: 966 kg. Velocidad máxima: 204 km/h. Techo de servicio: 5.640 m. Autonomía: 395 km. Armamento: —. Tripulación: 2-3 personas.



### SIAI MARCHETTI S.M.1019A

Nación: Italia. Constructor: SIAI Marchetti. Tipo: enlace. Año: 1971. Motor: turbopropulsor Allison 250-B15G, de 317 HP. Envergadura: 10,97 m. Longitud: 8,52 m. Altura: 2,38 m. Peso al despegue: 1.270 kg. Velocidad máxima: 250 km/h a 3.000 m de altura. Techo de servicio: 6.000 m. Autonomía: 1.225 km. Armamento: 227 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### AERITALIA AM.3C

Nación: Italia. Constructor: Aeritalia. Tipo: observación. Año: 1969. Motor: Lycoming GSO 480-B1B6, de 6 cilindros en línea, refrigerado por aire, de 340 HP. Envergadura: 12,64 m. Longitud: 8,98 m. Altura: 2,72 m. Peso al despegue: 1.750 kg. Velocidad máxima: 278 km/h a 2.440 m de altura. Techo de servicio: 8.400 m. Autonomía: 1.415 km. Armamento: 340 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 2 pasajeros.



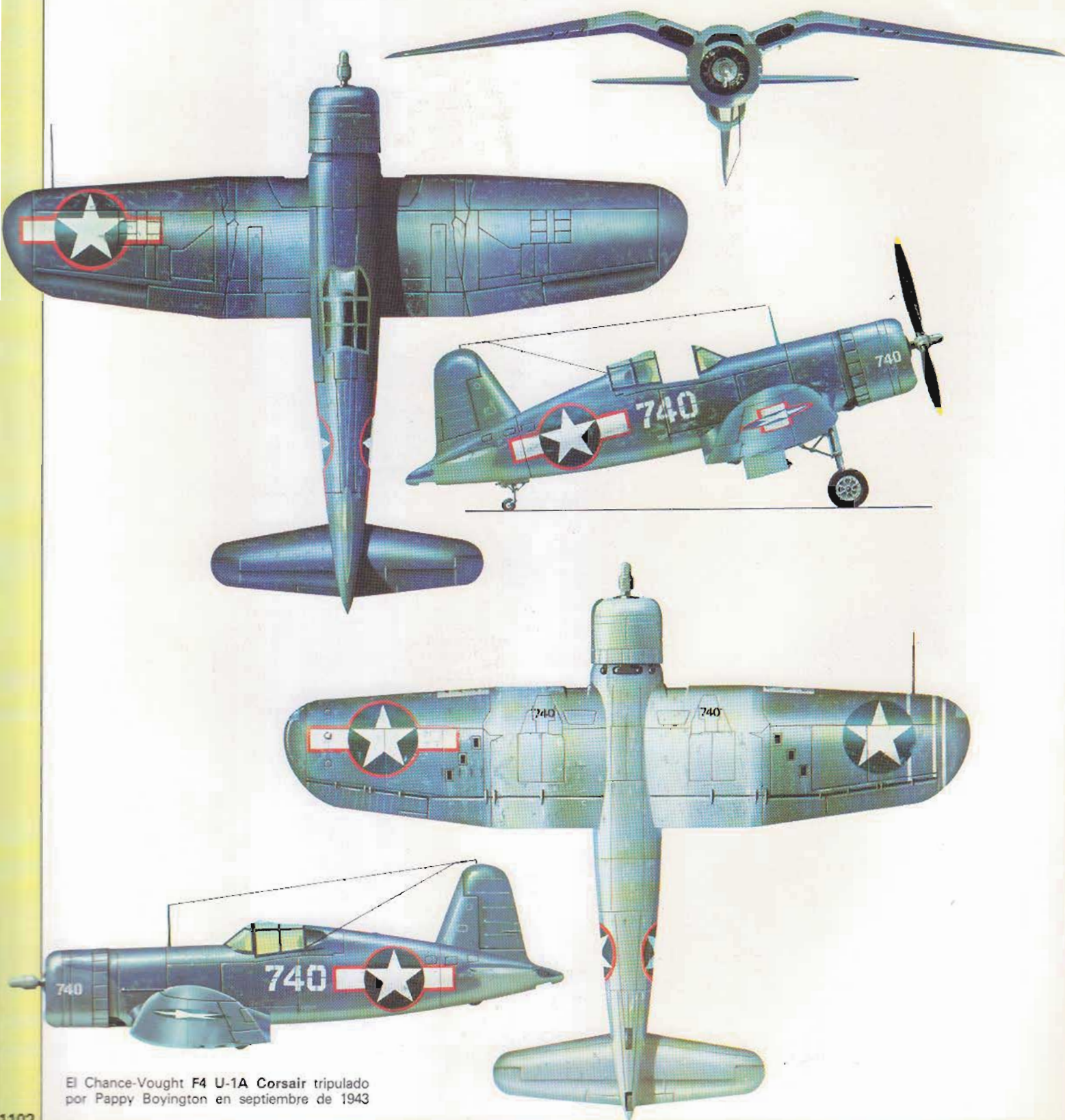
### CESSNA L-19A BIRD DOG

Nación: USA. Constructor: Cessna Aircraft Co. Tipo: enlace. Año: 1950. Motor: Continental C-470-II, de 4 cilindros horizontales opuestos refrigerado por aire, de 213 HP. Envergadura: 10,97 m. Longitud: 7,85 m. Altura: 2,21 m. Peso al despegue: 1.088 kg. Velocidad máxima: 243 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 5.640 m. Autonomía: 850 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.





## *Los ases: Pappy Boyington*



El Chance-Vought F4 U-1A Corsair tripulado por Pappy Boyington en septiembre de 1943



**I** GUAL que en el caso de las centrales de radar volantes, la mayoría de los aviones ligeros de observación y enlace, salvo unas pocas excepciones, se han derivado de modelos que en su origen se destinaban al mercado civil. Estos aparatos, siempre de características especialmente deseables, se modifican para los nuevos usos.

Por ejemplo, el Cessna L-19 *Bird Dog*, de los Estados Unidos, no era sino una versión militarizada del Cessna 170. Este pequeño monomotor de ala alta, que comercialmente se producía desde 1950, llegó a ser uno de los más difundidos aviones ligeros de la USAF. El aparato ganó un concurso que se celebró en el mismo 1950 y, puesto en producción inmediatamente, había alcanzado en 1954 la entrega de 2.500 ejemplares.

La más numerosa de las series producidas fue la primera, la L-19A. De la TL-19D, destinada al adiestramiento, se fabricaron 310 unidades desde 1956. La versión más moderna para empleo operativo fue la L-19E de 1957, potenciada en el motor y modificada en el equipo de a bordo. De ella se entregaron 376 ejemplares.

En total, la producción de este excelente aparato llegó a superar los 3.100 ejemplares, que permanecieron en servicio durante casi veinte años.

### EQUIVALENTE

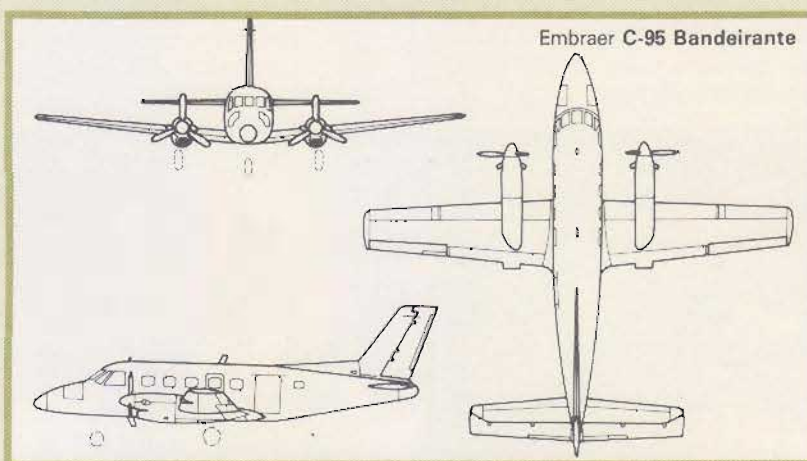
Un equivalente británico del americano *Bird Dog* fue el Auster A.O.P.9, hijo de la larga experiencia de la firma Auster en el campo de los aviones ligeros, tanto militares como civiles. Era un avión revestido de tela, pese a lo cual se destacaba por su robustez, además de su versatilidad. El prototipo se presentó en marzo de 1954 y se creó para la observación en avanzadilla y enlace. La aviación del Ejército lo adaptó tras las pruebas de valoración y se puso en producción inmediatamente. La entrega de los aparatos se inició en 1955. La aviación y el Ejército de la India y la aviación militar de Sudáfrica recibieron también este aparato.

En Italia, la SIAI Marchetti construyó un aparato derivado del americano *Bird Dog*: el S.M.1019. Se comenzó el proyecto en enero de 1969, y dos meses más tarde se inició la construcción del primer prototipo. Con respecto al avión americano, el italiano se diferenciaba en lo que se refiere al motor, el fuselaje y los planos de cola. Se hicieron dos prototipos, el segundo (1971) mejorado sobre el primero (1969). Tras las pruebas de valoración, el Ejército italiano lo encargó y el pedido inicial fue de 80 unidades. Se inició la producción en 1973 y las entregas a fines de 1975.

### DESCENDIENTE

Un descendiente directo del S.M.1019 fue el Aeritalia AM.3C, en el que también participó la compañía aeronáutica Macchi. El prototipo de este aparato voló en mayo de 1967 y dos años más tarde alcanzó su forma definitiva. Las entregas comenzaron en 1973, tras un encargo inicial de 40 ejemplares para Sudáfrica y tres para Rwanda.

Dentro de esta categoría de aviones de observación ligeros destacó por su tamaño y potencia, que lo hacían equiparable a un avión de transporte de tercer nivel, el brasileño Embraer C-95 *Bandeirante*.



Embraer C-95 Bandeirante

Se trata de un moderno bimotor turbopropulsor desarrollado en 1966 para sustituir al Beechcraft C-45, en servicio en la aviación militar.

El primer prototipo, YC-95, voló en octubre de 1968, y el primer C-95 de producción, en agosto de 1972.

El *Bandeirante* entró en servicio en las Fuerzas Aéreas Brasileñas en 1973. De él se han hecho diversas variantes militares: R-95, de fotorreconocimiento; C-95A, de transporte; P-95, de reconocimiento marítimo.

El *Bandeirante* es un avión notable, asimismo, por su éxito en la exportación. Se trata de una de las piezas clave del acceso de Brasil a la condición de exportador de armas. En efecto, hasta mediados de los años setenta ninguno de los países latinoamericanos había contado con la industria suficiente para fabricar avanzadas máquinas de guerra y muy especialmente aviones. A finales de los años setenta, Brasil había vendido ya más de 200 ejemplares del *Bandeirante* a 35 compradores internacionales, atraídos por las excelentes características del aparato y las condiciones de venta, más favorables para los compradores que las avanzadas máquinas de los tradicionales productores de aviones militares. Desde entonces, Brasil es un destacado exportador de aviones y armamento.



## Los ases: Pappy Boyington

**E**L piloto de caza que más victorias consiguió en toda la elite de la Marina de los Estados Unidos fue Gregory «Pappy» Boyington. Lo que es interesante de él es que no alcanzó fama tan universal por sus hazañas bélicas como por un libro que escribió.

El libro se titula *Baa Baa Black Sheep* (Baa, Baa, Oveja Negra), igual que una historia de Rudyard Kipling, y llegó a ser un *bestseller* muy conocido. Su autor dirigió incluso una serie para televisión basada en él, que llevó el mismo título. Blacksheep era el nombre del escuadrón creado y mandado durante la guerra por Boyington.

Gregory Boyington había nacido en Idaho en 1912 e ingresó en la Marina antes de cumplir los veinte años. Formó parte de los primeros Flying Tigers, el famoso grupo de voluntarios americanos formado por Chenault. Encuadrado dentro de él, en 1941 derribó sus primeros seis cazas japoneses sobre Birmania y China. Después volvió a la Marina, a la que se reincorporó en noviembre de 1942.

Como había estado ausente del servicio regular, Boyington no obtuvo inmediatamente categoría de combate, pero fue enviado a las Islas Salomón como oficial de operaciones. Cuando fue ascendido el oficial que mandaba el escuadrón VMF 222 de cazas de la Marina, «Pappy» Boyington ocupó su puesto. Pero a pesar de haber salido en numerosos vuelos de escolta, su escuadrón no se encontraba al enemigo más que muy rara vez. Así, después de una pelea en un bar de la que salió con una pierna rota, el fogoso piloto de Idaho volvió a encontrarse una vez más fuera del servicio activo.

En 1943, una vez recuperado de su fractura, insistió repetidas veces para que se le asig-

nara un puesto de combate. Finalmente obtuvo permiso para formar una unidad provisional, que fue la VMF 214, constituida el día 7 de agosto. El nuevo escuadrón estaba equipado con aviones Vought F-40 Corsair. Con ellos volaron a las Islas Russell en el mes de septiembre, y allí, por fin, se encontraron en el centro de lo más encarnizado de la guerra aérea.

Al fin, Boyington tenía ocasión de demostrar lo que podía hacer y de intervenir en los combates como él deseaba. El día 16 de septiembre, durante una misión de escolta que le llevaba a Ballale, abatió él solo cinco cazas japoneses. Pero las cosas no pararon ahí. En las semanas siguientes su número total de victorias sobre aparatos enemigos se elevó a veinte, incluidas sus victorias sobre AVG.

Hubo una breve temporada de descanso de las operaciones y en diciembre Boyington volvió otra vez a cumplir con su deber en combate, siempre a bordo de su *Corsair*. Sin embargo, esta vez la suerte ya no le acompañó. El 3 de enero de 1944, tanto él como su compañero fueron dados por «desaparecidos en acción». Solamente varias semanas más tarde se supo que habían sido capturados por los enemigos. También se supo que antes de caer prisionero Boyington había abatido dos cazas japoneses en lo que había sido su último combate.



Pappy Boyington (izquierda) reparte órdenes a sus hombres antes de salir en misión en diciembre de 1943



## Adiestramiento de la posguerra

### PERCIVAL PRENTICE T.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Percival Aircraft Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1946. Motor: De Havilland Gipsy Queen 32, de 6 cilindros en línea, refrigerado por aire, de 251 HP. Envergadura: 14,02 m. Longitud: 9,52 m. Altura: 3,91 m. Peso al despegue: 1.905 kg. Velocidad máxima: 230 km/h a 1.525 m de altura. Techo de servicio: 5.490 m. Autonomía: 637 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.

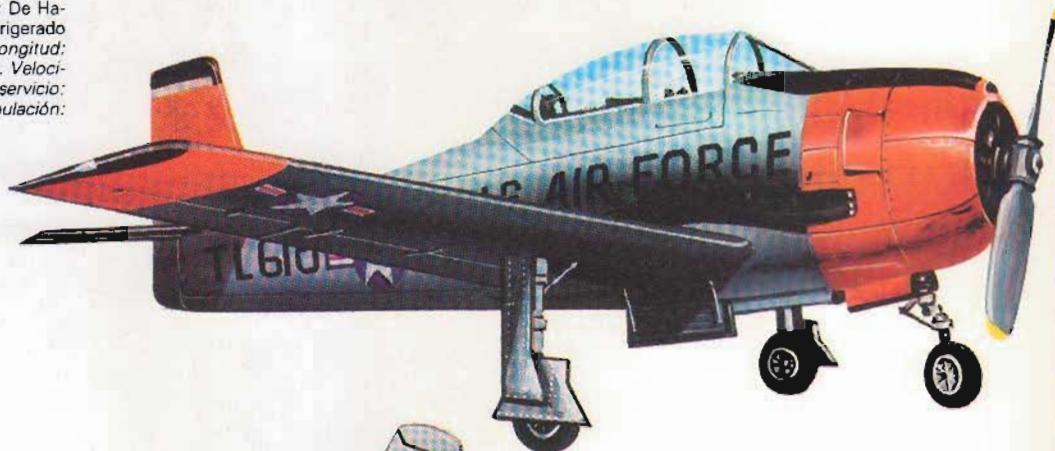


### NORTH AMERICAN T.28A TROJAN

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: adiestramiento. Año: 1949. Motor: Wright R-1300-1 Cyclone, radial de 7 cilindros, refrigerado por aire, de 800 HP. Envergadura: 12,21 m. Longitud: 9,75 m. Altura: 3,86 m. Peso al despegue: 2.887 kg. Velocidad máxima: 456 km/h a 1.800 m de altura. Techo de servicio: 7.300 m. Autonomía: 1.600 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.

### DE HAVILLAND CHIPMUNK-T.10

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co., Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1949. Motor: De Havilland Gipsy Major 8, de 4 cilindros en línea, refrigerado por aire, de 145 HP. Envergadura: 10,46 m. Longitud: 7,82 m. Altura: 2,16 m. Peso al despegue: 907 kg. Velocidad máxima: 222 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 4.880 m. Autonomía: 480 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



### HUNTING PERCIVAL PROVOST T.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hunting Percival Aircraft Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1950. Motor: Alvis Leonides 126, radial de 9 cilindros, refrigerado por aire, de 550 HP. Envergadura: 10,71 m. Longitud: 8,73 m. Altura: 3,70 m. Peso al despegue: 1.995 kg. Velocidad máxima: 322 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 7.620 m. Autonomía: 1.040 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



## Adiestramiento 1951-1954

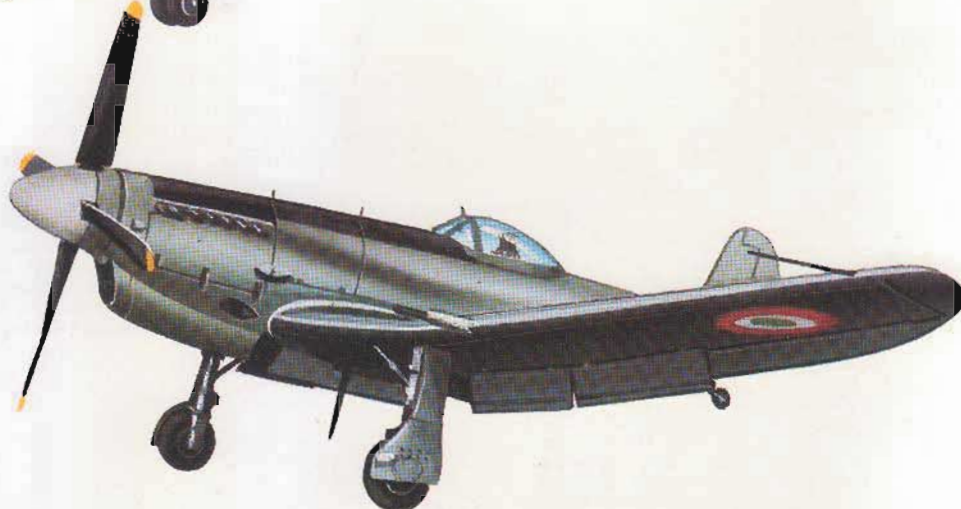


### ◀ VICKERS VARSITY T.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Vickers Armstrong Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1951. Motor: 2 Bristol Hercules 264, radiales de 14 cilindros, refrigerados por aire, de 1.950 HP cada uno. Envergadura: 29,13 m. Longitud: 20,57 m. Altura: 7,29 m. Peso al despegue: 17.010 kg. Velocidad máxima: 463 km/h a 3.050 m de altura. Techo de servicio: 8.750 m. Autonomía: 4.260 km. Armamento: 272 kg de bombas. Tripulación: 4 personas.

### FIAT G.59-4A ▶

Nación: Italia. Constructor: Fiat S.p.A. Tipo: adiestramiento. Año: 1951. Motor: Rolls-Royce Merlin 500/20, de 12 cilindros de V, refrigerado por líquido, de 1.420 HP. Envergadura: 11,58 m. Longitud: 9,47 m. Altura: 3,68 m. Peso al despegue: 3.460 kg. Velocidad máxima: 593 km/h a 6.200 m de altura. Techo de servicio: 11.500 m. Autonomía: 1.420 km. Armamento: 1-2 ametralladoras. Tripulación: 1 persona.

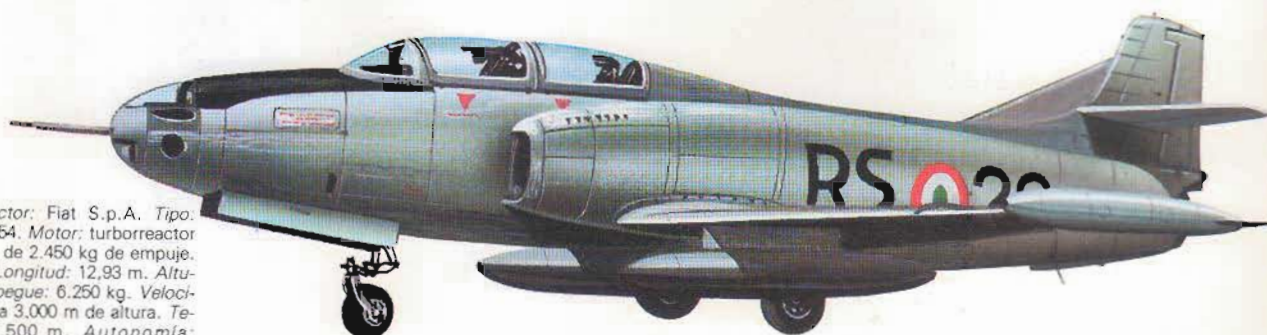


### ◀ FOKKER S.14

Nación: Holanda. Constructor: Fokker-CFW N.V. Tipo: adiestramiento. Año: 1951. Motor: turboreactor Rolls-Royce Derwent 8, de 1.574 kg de empuje. Envergadura: 11,89 m. Longitud: 13,30 m. Altura: 4,67 m. Peso al despegue: 5.352 kg. Velocidad máxima: 716 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 11.125 m. Autonomía: 900 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.

### FIAT G.82 ▶

Nación: Italia. Constructor: Fiat S.p.A. Tipo: adiestramiento. Año: 1954. Motor: turboreactor Rolls-Royce Nene 6/21, de 2.450 kg de empuje. Envergadura: 11,80 m. Longitud: 12,93 m. Altura: 4,07 m. Peso al despegue: 6.250 kg. Velocidad máxima: 910 km/h a 3.000 m de altura. Techo de servicio: 12.500 m. Autonomía: 1.150 km. Armamento: 1-2 ametralladoras. Tripulación: 2 personas.





## Adiestramiento de la posguerra

**B**IEN avanzada la era de los aviones a reacción, los de adiestramiento siguieron siendo aeroplanos de hélice. Esta preferencia se siguió conservando en las primeras fases del entrenamiento, antes de pasar a los velocísimos reactores, para los que el aspirante a piloto parecía no hallarse inicialmente preparado.

El North American T-20 Trojan fue el último avión de adiestramiento movido por hélice que se construyó en origen como tal en Estados Unidos. El aparato se ideó en 1948 para sustituir al T-6 Texan, ya bastante anticuado.

El prototipo del Trojan voló por primera vez en septiembre de 1949. La variante inicial, T-28A, fue objeto de una serie de pedidos de la USAF que llegaron a sumar 1.194 unidades, cuya producción comenzó en 1950. La Marina norteamericana se interesó entonces por este avión, cuyas características resultaban bastante convincentes, razón por la que en 1952 pidió una variante del aparato que se ajustara a sus exigencias específicas. La variante destinada a la Navy se denominó T-28B y se caracterizaba fundamentalmente por un motor de mayor potencia que la serie anterior. El primer vuelo del prototipo de la variante B voló en abril de 1953. Se construyeron 489 ejemplares, y tras ella se presentó la nueva serie, C, capaz de operar a bordo de portaaviones. El prototipo de la serie C hizo su vuelo inicial en septiembre de 1955.

La USAF retiró sus T-28 en 1959, mientras que la Marina lo hizo avanzados ya los años sesenta.

### EN ARGELIA

La carrera de los Trojan tuvo una prolongación muy poco usual, puesto que 245 de ellos, ya retirados del servicio, fueron transformados en aparatos de ataque al suelo y de lucha contra la guerrilla. Con el nombre de Fennec, fueron vendidos a Francia en 1960 y se utilizaron muy intensamente en la guerra de Argelia.

En Gran Bretaña, el famoso *Tiger Moth*, empleado durante tantos años, fue siendo sustituido por aparatos más modernos, entre los que se puede destacar el De Havilland *Chipmunk*. Este aparato fue desarrollado por la filial canadiense de la empresa británica en 1946, y de él se construyeron, también en Canadá, 158 unidades.

En 1948 la RAF decidió adoptar el aparato, para lo que fue necesario someter a los aviones de serie diversas transformaciones a fin de cubrir los requerimientos militares. Con su nuevo equipamiento, se denominaron *Chipmunk T.10* y entraron en servicio a comienzos de 1950. Se construyeron 740 ejemplares, que desempeñaron una actividad muy intensa durante la mayor parte de los años sesenta, aunque relegados a papeles secundarios.

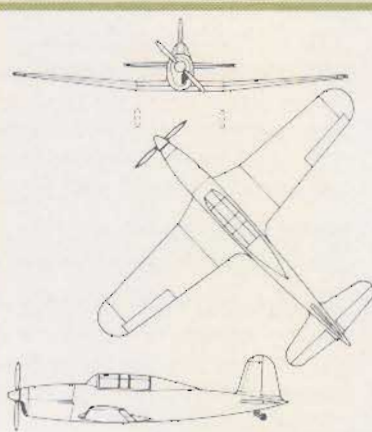
De la misma época que el *Chipmunk* fue el *Percival Prentice*. El prototipo voló por primera vez en marzo de 1946. Este aparato, que podía utilizarse como adiestrador nocturno, se caracterizaba especialmente porque el alumno y el instructor iban instalados el uno al lado del otro. El *Prentice* permaneció en servicio como adiestrador básico desde 1947 a 1953, y de él se construyeron hasta 300 ejemplares.

Un aparato más moderno y potente, el *Hunting Percival Provost*, comenzó a sustituir en 1953 al *Prentice*. Con él normalizó la RAF sus métodos de adiestramiento de pilotos: el avión de hélice se empleaba para la instrucción básica, y para la avanzada se utilizaba el *Vampire* de reacción. El prototipo del *Provost* voló en febrero de 1950 y la producción comenzó al

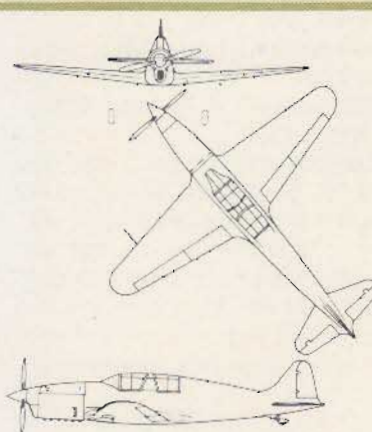
año siguiente. Se construyeron 461 ejemplares hasta 1956, y el aparato siguió en servicio hasta los comienzos de los años sesenta, cuando fue sustituido por modelos de prestaciones superiores.

En Italia, uno de los primeros aparatos construidos en la posguerra fue el avión de entrenamiento Fiat G.46, que se presentó como prototipo en 1947 y se puso en producción al año siguiente para la AMI, que pidió 150 ejemplares. A estos aparatos se sumaron otros 70 que adquirieron Siria y Argentina.

Otro entrenador italiano fue el S.A.I. *Ambrosini S.7*, elegante monoplano de estructura de madera que no disfrutó de mucha suerte. Se presentó como prototipo en 1949 y se produjo en una serie reducida destinada a los grupos de adiestramiento de la AMI. Permaneció en servicio pocos años y en 1952 se rechazó la propuesta de construcción de una nueva serie potenciada.



Fiat G.46-4B



SAI Ambrosini S.7



## Adiestramiento 1951-1954

**I**TALIA construyó en los años siguientes a la guerra varios aparatos de adiestramiento de reconocida valía. Todos los destacables fueron aviones de hélice, porque el único reactor de todos ellos fue una máquina muy desafortunada de la que se construyeron menos de una decena de ejemplares que apenas fueron utilizados.

En efecto, el Fiat G.82 se presentó sin éxito alguno al concurso convocado por la OTAN en 1954 para la elección de un avión de entrenamiento común a todos los países de la alianza. El G.82, que compareció como prototipo en mayo de aquel mismo año, era un derivado del primer avión de reacción construido en Italia, el Fiat G.80, que se había ensayado en vuelo en diciembre de 1951 y del que se construyeron tres ejemplares experimentales hasta 1953. Sólo se concluyó la construcción de cinco G.82, que entraron en servicio en 1956 y que en 1958 pasaron al Reparto Sperimentale, en donde siguieron hasta 1959.

Por el contrario, un excelente producto de la industria aeronáutica italiana fue el Fiat G.59. El aparato, de hélice, se creó acoplando un motor británico Rolls-Royce *Merlin* a una estructura del G.55 *Centauro*. Se probó el prototipo en 1948, y tras él vino el encargo de fabricar 30 unidades que recibieron la denominación de G.59-1B. El modelo era biplaza, y un año más tarde se presentó el prototipo de la versión monoplaza, G.59-1A. Ambas versiones entraron en servicio en 1950.

Aquel mismo año se llevaron a cabo las dos series de la segunda variante: la G.59-2B, biplaza, y la G.59-1B, monoplaza. Esta última se construyó a petición de Siria, que de-

seaba una versión de combate del aparato. Se fabricaron 36 unidades de este tipo, 26 de las cuales se vendieron a Siria. Su utilidad frente a Israel fue reducida.

### ULTIMA VERSION

En 1951 se presentó la última versión fundamental del avión, caracterizada por una carlinga en forma de bulbo. Se denominaba G.59-4B y de ella se construyeron 85 ejemplares. De la variante monoplaza de este modelo, la G.59-4A, se construyeron 30 ejemplares. La totalidad de los biplazas se destinaron a la AMI, mientras que los segundos fueron objeto de exportación, especialmente, también en este caso, a Siria.

La Aeronautica Militare Italiana puso en servicio en 1952 un avión de adiestramiento y enlace, el Piaggio P.148, proyectado el año anterior. Este pequeño y versátil aparato llegó al centenar de ejemplares construidos. En 1953 se llevó a cabo una versión más potente y modernizada, la P.149, que fue objeto de un pedido de la Luftwaffe. De ella se fabricaron 262 ejemplares, 190 de ellos bajo licencia por la Focke Wulf alemana.

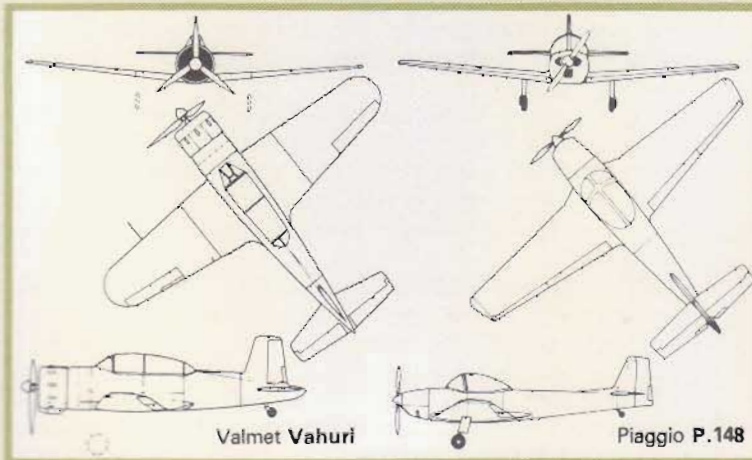
De la misma época fue el adiestrador finlandés Valmet *Vihuri*, que se presentó como prototipo en febrero de 1951, y tras las pruebas de valoración se puso en producción para la aviación militar finlandesa. A partir de 1956 se construyó una nueva versión, *Vihuri III*, mejorada en detalles estructurales y en la instrumentación.

### FRACASO HOLANDES

El holandés Fokker S.14 a reacción fue creado con la intención expresa de satisfacer el mercado internacional. Sin embargo, el objetivo fracasó totalmente: las autoridades militares no pidieron más que veinte unidades, y las líneas de montaje se cerraron a finales de 1955 sin haber tenido el menor contacto con países extranjeros, pese a la intensa campaña de propaganda.

En 1951 adoptó la RAF para el adiestramiento de sus tripulaciones un moderno y versátil bimotor de hélice, el Vickers *Varsity*, que sustituía al ya anticuado Wellington T.10. El nuevo avión había sido proyectado tres años antes sobre la base de unas especificaciones del Ministerio del Aire y había sido puesto en producción tras una serie de ensayos y valoraciones. El aparato se destacaba porque era capaz de proporcionar simultáneamente un nivel de enseñanza sobresaliente a pilotos, radiooperadores, navegantes y bombarderos. Estos últimos se albergaban en una góndola ventral que contenía el aparato de puntería y una pequeña cantidad de bombas de entrenamiento.

El *Varsity* resultó un aparato de excelentes cualidades para sus fines, y las líneas de montaje construyeron hasta 1954, año en que cesó finalmente su fabricación, 163 ejemplares del avión.







### ◀ HISPANO SAETA HA-2004

Nación: España. Constructor: Hispano Aviación S.A. Tipo: adiestramiento. Año: 1955. Motor: 2 turborreactores Turbomeca Marboré IIA, de 400 kg de empuje cada uno. Envergadura: 10,42 m. Longitud: 8,88 m. Altura: 3,26 m. Peso al despegue: 3.173 kg. Velocidad máxima: 700 km/h a 9.000 m de altura. Techo de servicio: 12.000 m. Autonomía: 1.700 km. Armamento: 2 ametralladoras. Tripulación: 2 personas.

### FOUGA CM.175 ZEPHYR ▶

Nación: Francia. Constructor: Potez Air-Fouga. Tipo: adiestramiento. Año: 1966. Motor: 2 turborreactores Turbomeca Marboré IIB, de 400 kg de empuje cada uno. Envergadura: 12,15 m. Longitud: 10,21 m. Altura: 2,95 m. Peso al despegue: 3.400 kg. Velocidad máxima: 649 km/h a 7.000 m de altura. Techo de servicio: 11.000 m. Autonomía: 770 km. Armamento: 2 ametralladoras; 100 kg de bombas. Tripulación: 2 personas.



### ◀ AERMACCHI M.B.326

Nación: Italia. Constructor: Aeronautica Macchi S.p.A. Tipo: adiestramiento. Año: 1957. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Viper 11, de 1.134 kg de empuje. Envergadura: 10,60 m. Longitud: 10,66 m. Altura: 3,72 m. Peso al despegue: 3.430 kg. Velocidad máxima: 815 km/h a 6.000 m de altura. Techo de servicio: 12.500 m. Autonomía: 1.090 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.

### AERMACCHI M.B.326 K ▶

Nación: Italia. Constructor: Aeronautica Macchi S.p.A. Tipo: adiestramiento-apoyo táctico. Año: 1970. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Viper 632, de 1.814 kg de empuje. Envergadura: 10,74 m. Longitud: 10,66 m. Altura: 3,72 m. Peso al despegue: 5.670 kg. Velocidad máxima: 862 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.000 m. Autonomía: 1.500 km. Armamento: 2 cañones de 30 mm; 1.746 kg de material bélico. Tripulación: 1 persona.

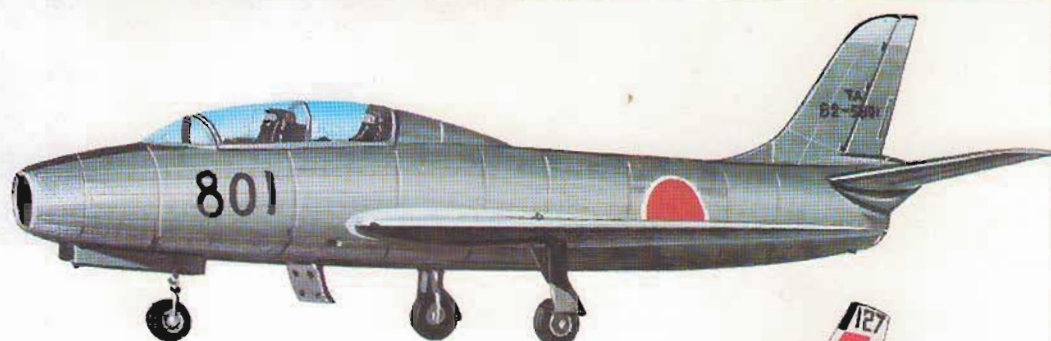




## Adiestramiento 1958-1977

### FUJI T1F-2 ▶

Nación: Japón. Constructor: Fuji Jukogyo Kaisha. Tipo: adiestramiento. Año: 1958. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Orpheus 805, de 1.814 kg de empuje. Envergadura: 10,49 m. Longitud: 12,11 m. Altura: 4,06 m. Peso al despegue: 4.840 kg. Velocidad máxima: 926 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 14.630 m. Autonomía: 1.950 km. Armamento: 1 ametralladora; 680 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### NORTH AMERICAN T-2A BUCKEYE ▶

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: adiestramiento. Año: 1958. Motor: turborreactor Westinghouse J34-WE-36, de 1.542 kg de empuje. Envergadura: 10,97 m. Longitud: 11,78 m. Altura: 4,50 m. Peso al despegue: 4.536 kg. Velocidad máxima: 795 km/h a 7.620 m. Techo de servicio: 12.950 m. Autonomía: 1.550 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



### ◀ BEECHCRAFT T-34C

Nación: USA. Constructor: Beech Aircraft Corp. Tipo: adiestramiento. Año: 1973. Motor: turbopropulsor Pratt & Whitney PT6A-25, de 400 HP. Envergadura: 10,16 m. Longitud: 8,75 m. Altura: 3,02 m. Peso al despegue: 1.978 kg. Velocidad máxima: 464 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 9.145 m. Autonomía: 1.205 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.

### CASA C-101 AVIOJET ▶

Nación: España. Constructor: CASA. Tipo: adiestramiento-apoyo táctico. Año: 1977. Motor: turborreactor Garret-AiResearch TFE 731-2-25, de 1.588 kg de empuje. Envergadura: 10,60 m. Longitud: 12,25 m. Altura: 4,25 m. Peso al despegue: 5.600 kg. Velocidad máxima: 676 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 12.495 m. Autonomía: 1.176 km. Armamento: 2.000 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





**EN los años cincuenta se siguió manteniendo la construcción de aviones de adiestramiento de hélice, pero ya se venía abriendo paso un nuevo concepto. Se basaba éste en el gradual cambio de las técnicas de entrenamiento y radicaba en el principio de «reacción desde el principio», sin el intermedio de aviones de hélice.**

Entre los últimos y más destacados de este género merece la pena citar el australiano Commonwealth CA-25 *Winjeel* (Aguilucho en la lengua aborigen australiana), que fue proyectado en 1948 a requerimiento de la RAAF, para sustituir al viejo *Tiger Moth*.

El primer prototipo del *Winjeel* (CA-22) voló por primera vez en febrero de 1951, pero fue rechazado por una razón paradójica: sus excepcionales condiciones de estabilidad se consideraron excesivas para un avión de entrenamiento. El diseño fue modificado y se tardaron cuatro años en volver a ensayar otro prototipo del avión, que se consideró definitivo. Se fabricaron 62 unidades, que se pusieron en servicio aquel mismo año.

Otro avión de entrenamiento de hélice, de los más destacados que se construyeron con estas características, fue el soviético Yakovlev Yak-18. El proyecto, sin embargo, era muy antiguo, anterior a la Segunda Guerra Mundial. Abandonado durante bastantes años, se reemprendió en 1945. La primera versión del Yak-18 fue operativa en 1947. En 1955 se presentó una segunda variante, la Yak-18U, con tren de aterrizaje triciclo. La tercera versión básica se presentó en 1957: denominada Yak-18A, estaba potenciada en el motor y era aerodinámicamente más refinada que las previas.

Hasta 1968 se construyeron 6.760 ejemplares de Yak-18, que se repartieron, además de por la Unión Soviética, por diversos países del bloque oriental, como China y Corea del Norte. En el código de la OTAN, el Yak-18 se llamó MAX.

El cambio de conceptos en el entrenamiento hacia la teoría de «reacción desde el principio» llevó a la construcción en Francia de uno de los

más difundidos aviones de adiestramiento de los años cincuenta. Se trataba del Fôuga C.M.170 *Magister*, nacido en 1951. Era un aparato muy versátil, y de él se fabricaron más de un millar de unidades, que se utilizaron, además de en Francia, en Alemania, Bélgica, Holanda, Austria, Finlandia e Israel.

### VERSION EMBARCADA

En 1956 se derivó del *Magister* una versión embarcada, a petición de la Aeronavale. Denominado C.M.175 *Zéphyr*, el prototipo voló por primera vez en julio de 1956. De él se produjeron 45 unidades.

España construyó también por aquellos años un avión de adiestramiento a reacción, cuyo proyecto fue el punto de partida de la industria aeronáutica española en el terreno de los reactores. Se trataba del Hispano *Saeta HA-200*, cuyo prototipo se presentó en agosto de 1955. Los primeros 35 ejemplares del *HA-200* entraron en servicio en 1965, diez años más tarde.

Los *HA-200* se destinaron en un principio al adiestramiento, pero posteriormente al apoyo táctico. En este mismo papel les siguieron las versiones *D* y *E*, con motores más potentes y electrónica y armamento más avanzados.

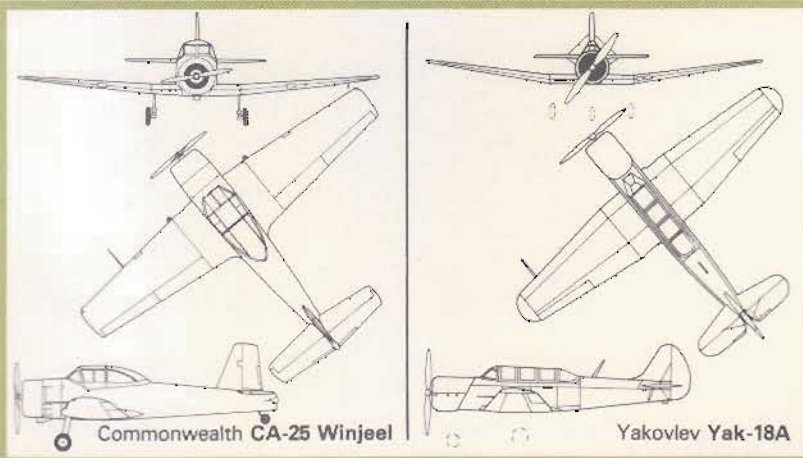
### EXITO ITALIANO

Otro avión de entrenamiento europeo que tuvo éxito fue el italiano Aermacchi M.B.326, aún en activo a comienzos de los años ochenta.

El vuelo del primer prototipo se remonta a diciembre de 1957. De él se vendieron más de ochenta ejemplares a trece países y también se construyó bajo licencia en Australia, Sudáfrica y Brasil. La AMI puso en servicio el aparato en 1962 con un pedido de 100 ejemplares que había cursado dos años antes.

Del M.B.326 ha habido numerosas variantes, que se han caracterizado por un motor más potente y electrónica y armamentos más avanzados y que se han destinado mayoritariamente a la exportación, en la que ha conseguido éxitos bastante apreciables.

La versión más destacada es la K, de 1970, destinada fundamentalmente al adiestramiento, pero que se puede utilizar para el apoyo táctico. Además de los tres países citados, han utilizado el aparato Túnez, Ghana, Zaire, Zambia, Dubai y Argentina.



Commonwealth CA-25 Winjeel

Yakovlev Yak-18A



## Adiestramiento 1958-1977

**L**AS necesidades de la moderna aeronáutica obligan a renovar continuamente los aviones y conducen a nuevas fórmulas y a perfeccionamientos constantes. Ningún país puede ya conformarse con poseer durante largo tiempo el mismo aparato en ninguna de las categorías, y así surgen con bastante frecuencia nuevos modelos.

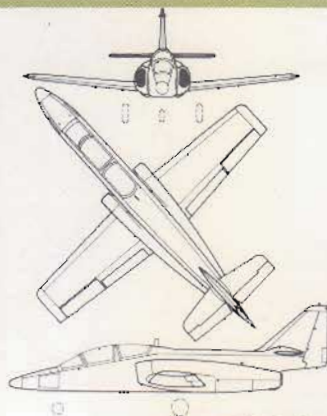
En 1975, la aviación militar española se encontró en la precisión de sustituir el Hispano *Saeta* HA-200. Así fue como nació el proyecto de un nuevo avión, el CASA C-101 *Aviojet*, un aparato válido lo mismo para entrenamiento que para ataque.

El primero de los cuatro prototipos del *Aviojet* voló el 17 de junio de 1977. El proyecto se había desarrollado en colaboración con la casa MBD de Alemania y con la firma Northrop, de Estados Unidos. La producción comenzó en 1978, al año siguiente del vuelo del prototipo, y lo hizo con un pedido inicial de sesenta unidades. La primera de ellas se terminó ese mismo año y las entregas de los *Aviojet* comenzaron a fines de 1979.

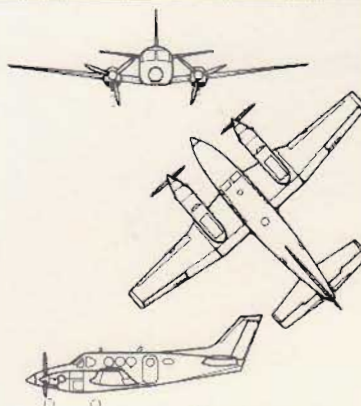
### RELEVO EN JAPON

También Japón tuvo que sustituir antiguos aparatos, por ejemplo los North American T-6. Debido a esta necesidad, nació el proyecto de un avión de entrenamiento a reacción, un avión realmente eficaz y de avanzada concepción. Se trataba del Fuji TIF, que se desarrolló hacia la segunda mitad de la década de los cincuenta. Del nuevo avión se hicieron dos versiones. El TIF-1 estaba provisto de un motor construido en el mismo Japón, mientras que el TIF-2 estaba dotado a su vez de un motor Bristol Siddeley *Orpheus*, fabricado en Gran Bretaña.

El primer TIF que voló lo hizo el 19 de enero de 1958 y fue el de la segunda variante. Dos años después, el 17 de mayo de 1960, voló también el aparato con motor japonés. La producción total se elevó a las sesenta unidades que se repartieron así:



CASA C-101 Aviojet



Beechcraft T-44A

cuarenta del TIF-2 y 20 del TIF-1. Los últimos comenzaron su servicio en 1962.

Entre los aparatos dedicados a adiestramiento más empleados en los Estados Unidos estuvieron los pertenecientes a la longeva familia del Beechcraft T-34, entrenadores de hélice que sirvieron durante más de veinticinco años.

El proyecto se llevó a la realidad en 1948, con el nacimiento del prototipo comercial Beechcraft Model 45. En 1953, la USAF pidió 450 unidades de la variante inicial, la designada como T-34A. La Marina también encargó 423 unidades en 1954, y éstas recibieron la designación T-34B.

### MODERNIZACION RADICAL

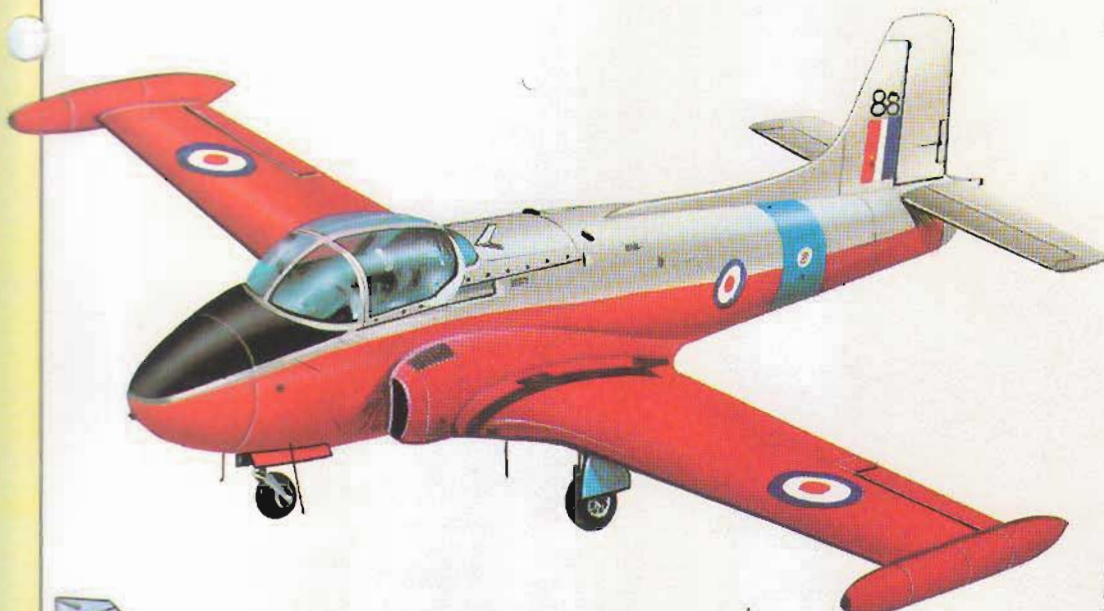
En 1973, los aparatos de la Navy sufrieron un proceso radical de modernización, requerido por la misma Marina y del que se encargó la propia firma Beechcraft. La innovación principal consistió en sustituir el motor de pistones que equipaba al avión original por un turbopropulsor que tenía una potencia casi doble. El prototipo resultante se bautizó T-34C y voló por primera vez el 21 de septiembre de 1973. La producción comenzó con un pedido de trescientos ejemplares y los primeros aviones del nuevo tipo comenzaron a servir en 1977.

Un año más tarde se hizo una versión derivada, la T-34C-1, que podría llevar a cabo misiones de ataque. El aparato se exportó a Perú, Ecuador, Argentina, Marruecos e Indonesia.

El 7 de febrero de 1958 apareció el prototipo del que había de ser el avión de adiestramiento a reacción básico de la Marina norteamericana. Se trataba del North American T-2 *Buckeye*, que entró en servicio en 1959. De este entrenador se hicieron tres versiones: la inicial, T-24, de la que se fabricaron 217 ejemplares; la T-2B, que tenía dos turborreactores y se lanzó en 1962, de la que se hicieron 97 ejemplares, y la T-2C, con motores diferentes, surgida en 1968, de la que se construyeron 207 unidades. De esta última versión se exportaron diversos ejemplares que recibieron la designación exclusiva de T-2D.

También pertenecía a la firma Beechcraft un modelo comercial que dio origen a otro avión de entrenamiento que adoptó la Navy en 1977. Era el T-44A, de extraordinario parecido con el bimotor de turbhélice King Air 90, del que era una variante militarizada. En 1976 voló el primer avión adaptado a los nuevos requerimientos y no tardaron en comenzarse las entregas.





### ◀ HUNTING PERCIVAL JET PROVOST T.3

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Hunting Percival Aircraft Ltd. Tipo: adiestramiento. Año: 1958. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Viper ASV.8, de 794 kg de empuje. Envergadura: 10,72 m. Longitud: 9,73 m. Altura: 3,86 m. Peso al despegue: 2.654 kg. Velocidad máxima: 530 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 9.450 m. Autonomía: 793 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas.



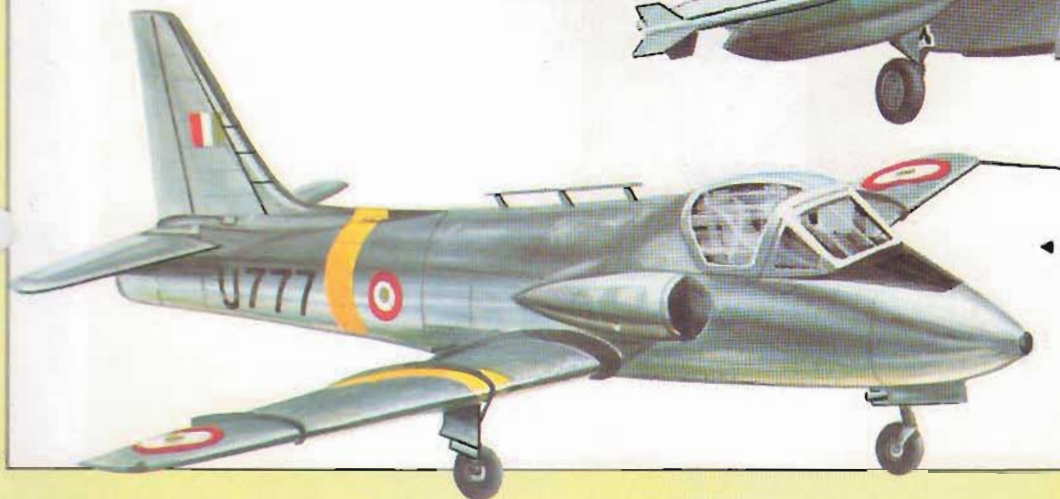
### ▲ BAe SA-3 BULLDOG T.Mk.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: BAe. Tipo: adiestramiento. Año: 1973. Motor: Lycoming 10-360-A1B6, de 4 cilindros horizontales refrigerados por aire, de 200 HP. Envergadura: 10,06 m. Longitud: 7,09 m. Altura: 2,28 m. Peso al despegue: 1.066 kg. Velocidad máxima: 241 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 4.875 m. Autonomía: 1.000 km. Armamento: 290 kg de material bélico. Tripulación: 2-3 personas.



### BAe HAWK T.Mk.1

Nación: Gran Bretaña. Constructor: BAe. Tipo: adiestramiento-apoyo táctico. Año: 1974. Motor: turborreactor Rolls-Royce/Turbomeca RT.172-06-11 Adour 151, de 2.422 kg de empuje. Envergadura: 9,39 m. Longitud: 11,17 m. Altura: 3,99 m. Peso al despegue: 7.755 kg. Velocidad máxima: 1.000 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.240 m. Autonomía: 1.038 km. Armamento: 1 cañón de 30 mm; 900 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



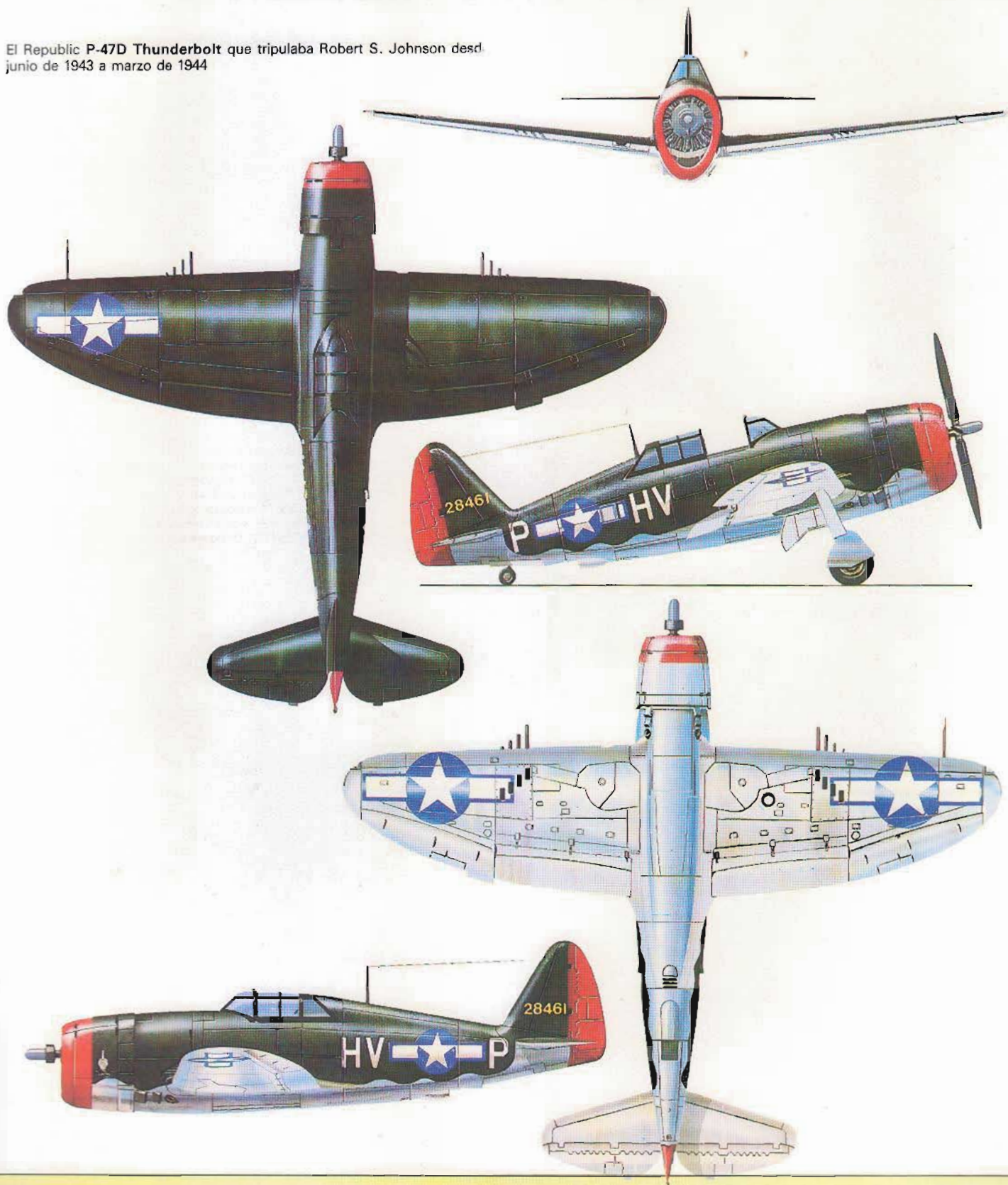
### ◀ HAL HJT-16 Mk.IA KIRAN

Nación: India. Constructor: HAL. Tipo: adiestramiento-apoyo táctico. Año: 1964. Motor: turborreactor Rolls-Royce Viper 11, de 1.134 kg de empuje. Envergadura: 10,70 m. Longitud: 10,60 m. Altura: 3,64 m. Peso al despegue: 4.100 kg. Velocidad máxima: 695 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 9.150 m. Autonomía: 745 km. Armamento: 453 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



## Los ases: Robert Johnson

El Republic P-47D Thunderbolt que tripulaba Robert S. Johnson desde junio de 1943 a marzo de 1944





## Adiestramiento ingleses 1958-1974

**T**AMBIEN Gran Bretaña, como los demás países, se vio obligada a sustituir viejos modelos por otros de técnica más avanzada, y a esta regla no escaparon, desde luego, los aparatos que se dedicaban al entrenamiento. Mediada la década de los cincuenta, lo que se imponía sobre todo era el adiestrador con motor a reacción.

Uno de los más avanzados en su época fue el avión de adiestramiento Folland Gnat. Su destino original había sido otro diferente, ya que se había proyectado como aparato de caza. Ese proyecto se había comenzado en 1953 y al año siguiente estuvo listo el prototipo, preparado para hacer los primeros vuelos y las pruebas y ensayos requeridas. Estaba construido en versión monoplaza, pero después de larguísimas valoraciones la RAF rechazó el modelo para el destino de caza.

Sin embargo, el Folland Gnat no fracasó, sino que tuvo ocasión de demostrar lo destacado de sus cualidades cuando la India adquirió la licencia para poder construirlo. Tal éxito comercial no podía ser indiferente y la RAF no tardó en encargarse una versión de entrenamiento del aparato. El modelo resultante se denominó T.1 y estuvo listo para volar el 31 de agosto de 1959. Los 105 ejemplares que se fabricaron entraron en servicio en febrero de 1962.

De la misma época que el Folland Gnat fue el adiestrador básico de la RAF a partir de 1959. Era un aparato hecho por la casa Hunting Percival, el Jet Provost. La firma había preparado el proyecto privadamente en 1953 y no cabe duda de que era notablemente satisfactoria, pues cuando estuvo terminado la Hunting Percival recibió el encargo de construir nueve ejemplares experimentales. Estos aparatos recibieron la designación de T.1 y el primero de ellos voló el 26 de junio de 1954. Casi exactamente dos años después, el 22 de junio de 1958, voló el primer T.3, también con pleno éxito.

Se inició la producción y siguió hasta 1965, cuando alcanzó un total de 450 unidades. Dos años más tarde, en 1967, se lanzó una nueva versión base, la T.5, que tenía cualida-

des muy satisfactorias. De ella la RAF se apresuró a encargar más de cien ejemplares, y además se hizo una subserie dotada de armamento en lugar de ser sólo para entrenamiento. El avión fue designado T.55 y se exportó inmediatamente al Sudán. Es indudable que el experimento pareció interesante, pues ese mismo año se derivó una nueva versión, esta vez de ataque. Era la Strikemaster.

### LA HELICE SIGUE

Pero el avión de hélice dedicado al entrenamiento no se había terminado ni estaba destinado a desaparecer. En 1968, la RAF eligió un monomotor de hélice para la enseñanza. Era el pequeño Beagle Pup en versión militarizada. El airoso biplaza, que había sido bautizado Bulldog, apareció como prototipo definitivo el 22 de junio de 1971.

La producción se inició para la RAF dos años más tarde. La versión recibió la designación T.Mk.1 y el primer vuelo con uno de estos aparatos se realizó con mucho éxito el 30 de enero de 1973.

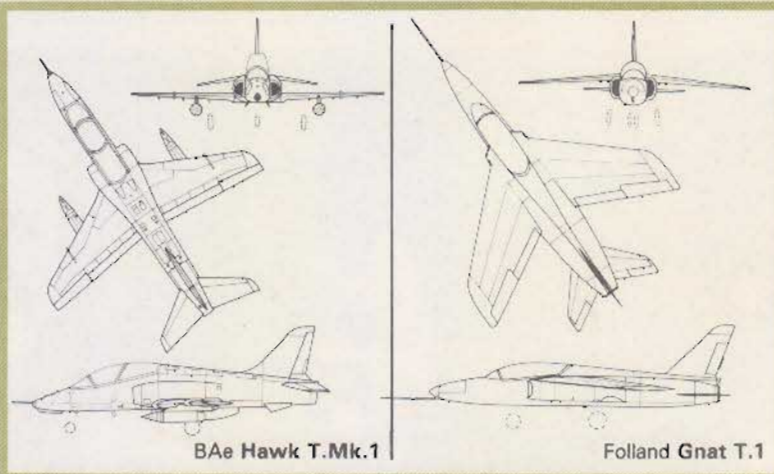
También llegó el momento de sustituir a los Gnat y a los Jet Provost y la RAF pidió a Hawker Siddeley que proyectara un aparato a propósito. Así nació el último entrenador británico a reacción de los años setenta, el BAe Hawk. Su proyecto estuvo listo en 1972, pero no se hizo prototipo. El 21 de agosto de 1974 se probó el primer ejemplar de preserie, que hizo los vuelos y las pruebas satisfactoriamente.

La producción del BAe Hawk siguió con 175 ejemplares, los cuales empezaron a entregarse en el mes

de noviembre de 1976. Pero el aparato no sirve sólo para entrenador, sino también para ser convertido en avión de apoyo táctico.

La India construyó a su vez un avión de características similares al proyectado por Hawker Siddeley. Lo hizo la casa Hindustan Aeronautics sobre un proyecto preparado en 1961. Se trata del HAL HJT-16 Kiran. Se pensó en principio como avión de adiestramiento, y así fue denominado Mk.1. En esta versión voló por primera vez el 4 de septiembre de 1964. A continuación comenzó la producción, que en sus inicios tenía un contrato para 190 ejemplares.

El HAL HJT-16 Kiran sufrió en 1977 las modificaciones que lo adaptaron a empleo táctico y de esa manera se presentaron los ejemplares a partir del 119. Más tarde se hizo una nueva variante, que fue definitiva.



BAe Hawk T.Mk.1

Folland Gnat T.1



## Los ases: Robert Johnson

**I GUAL que Francis S. Gabreski, Robert S. Johnson alcanzó el máximo número de aviones derribados por un piloto de caza norteamericano durante la Segunda Guerra Mundial, con veintiocho aparatos destruidos.**

Robert Johnson tenía veintidós años cuando llegó a Inglaterra en enero de 1943. Era teniente en el grupo de caza 56 y se le asignó a un P-47C Thunderbolt.

Algunos pilotos de caza veteranos de la RAF mantenían que el Thunderbolt sería demasiado torpe en la lucha contra los interceptores alemanes, pero los pilotos del grupo 56 se prepararon durante varios meses en Inglaterra antes de comenzar sus operaciones con aquellos aparatos. El avión de Johnson se estrelló en el suelo en un mal aterrizaje que hizo un teniente y Johnson voló entonces con otro P-47C llamado *All Hell*. Hasta que en junio de 1943 le dieron su

primer P-47D, al que dio el nombre de *Lucky* (Afortunado).

La primera victoria de Johnson, que consiguió en el *All Hell*, fue sobre un Focke Wulf Fw.190 que derribó el 13 de junio, pero fue con el *Lucky* con el que consiguió la mayoría de sus éxitos. Destruyó un Messerschmitt Bf.109 el 19 de agosto, un Fw.190 el 8 de octubre y un F.190 y un Bf.110 el 10 de octubre. En el mes de noviembre derribó un Bf.109 y dos Bf.110, y en diciembre, un Bf.109 y dos Fw.190.

La duodécima victoria de Johnson fue sobre un Fw.190 derribado el 5 de enero de 1944 y tras éste abatió otro el día 21, y el día 30, un Me.410 y un Bf.109. El 20 de febrero destruyó dos Bf.110; el 6 de marzo, un Fw.190, y el 15 de marzo, dos Fw.190 y un Bf.109. Estas fueron las últimas victorias conseguidas por Johnson en el *Lucky*, porque el avión se perdió en el mar el 22 de marzo, mientras lo pilotaba un teniente. Con otros P-47 Johnson destruyó posteriormente cuatro Fw.190 más y un Bf.109.

En mayo de 1944 ascendió a comandante y se le nombró oficial de operaciones del escuadrón de caza 62. Ya no obtuvo más victorias, pero sus veintiocho aviones derribados los consiguió en noventa y una misiones de combate, mientras que su amigo y rival, Gabreski, necesitó ciento cincuenta y tres misiones para conseguir el mismo récord.



El capitán Robert S. Johnson (izquierda) con el coronel Hubert Zemke, jefe del Grupo Cazas 56 (centro), y el capitán Walker Mahurin (derecha).



## Adiestramiento europeos 1959-1976



### SIAI MARCHETTI SF.260W ▶

Nación: Italia. Constructor: SIAI Marchetti. Tipo: adiestramiento-a-poyo táctico. Año: 1972. Motor: Lycoming O-540-E4A5, de 6 cilindros horizontales, refrigerado por aire, de 260 HP. Envergadura: 8,35 m. Longitud: 7,10 m. Altura: 2,41 m. Peso al despegue: 1.300 kg. Velocidad máxima: 315 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 4.665 m. Autonomía: 556 km. Armamento: 300 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



### ◀ AERO L-39 ALBATROS

Nación: Checoslovaquia. Constructor: Aero. Tipo: adiestramiento. Año: 1968. Motor: turborreactor Walter Titan, de 1.720 kg de empuje. Envergadura: 9,46 m. Longitud: 12,32 m. Altura: 4,72 m. Peso al despegue: 5.270 kg. Velocidad máxima: 700 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 11.500 m. Autonomía: 1.600 km. Armamento: 1.100 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.

### AERMACCHI M.B.339

Nación: Italia. Constructor: Aeronautica Macchi. Tipo: adiestramiento. Año: 1976. Motor: turborreactor Rolls-Royce Viper Mk 632-43, de 1.815 kg de empuje. Envergadura: 10,86 m. Longitud: 10,97 m. Altura: 3,99 m. Peso al despegue: 5.895 kg. Velocidad máxima: 898 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 14.630 m. Autonomía: 1.760 km. Armamento: 1.815 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.



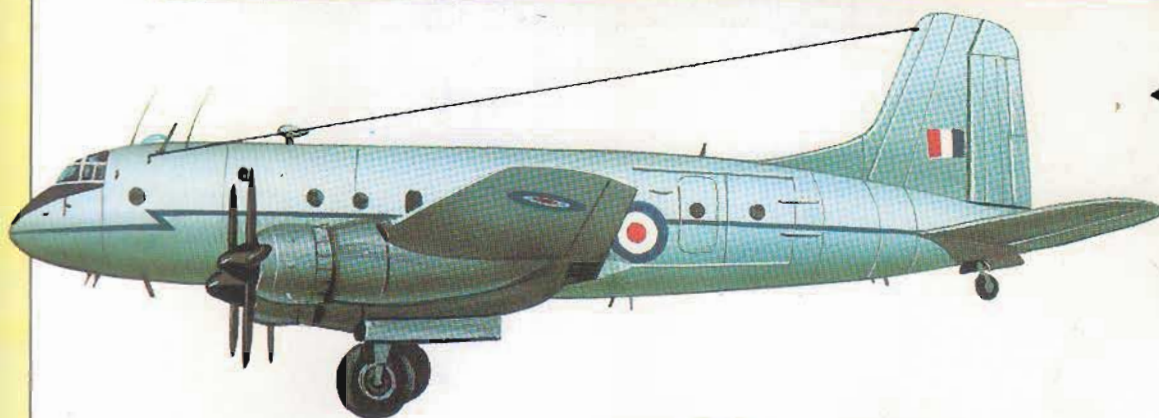
### ALPHA JET E

Nación: Francia-Alemania. Constructor: Dassault-Breguet/Dornier. Tipo: adiestramiento. Año: 1973. Motor: 2 turborreactores SNECMA/Turboméca Larzac O4-C5, de 1.350 kg de empuje cada uno. Envergadura: 9,11 m. Longitud: 12,29 m. Altura: 4,19 m. Peso al despegue: 6.100 kg. Velocidad máxima: 1.000 km/h a nivel del mar. Techo de servicio: 15.000 m. Autonomía: 440 km. Armamento: 1 cañón de 30 mm; 2.250 kg de material bélico. Tripulación: 2 personas.





## Transportes de la posguerra



◀ **HANDLEY PAGE HASTINGS C.1**  
Nación: Gran Bretaña. Constructor: Handley Page Ltd. Tipo: transporte. Año: 1947. Motor: 4 Bristol Hércules 106, radiales de 14 cilindros, refrigerados por aire, de 1.675 HP cada uno. Envergadura: 34,44 m. Longitud: 25,19 m. Altura: 6,85 m. Peso al despegue: 36.288 kg. Velocidad máxima: 560 km/h a 6.770 m de altura. Techo de servicio: 8.080 m. Autonomía: 6.840 j.m. Tripulación: 5 personas. Carga útil: 50 pasajeros.

### BLACKBURN BEVERLEY C.1

▶ Nación: Gran Bretaña. Constructor: Blackburn and General Aircraft Ltd. Tipo: transporte. Año: 1955. Motor: 4 Bristol Centaurus 237, radiales de 18 cilindros, refrigerados por aire, de 2.850 HP cada uno. Envergadura: 49,38 m. Longitud: 30,30 m. Altura: 11,81 m. Peso al despegue: 64.865 kg. Velocidad máxima: 383 km/h a 1.740 m de altura. Techo de servicio: 4.880 m. Autonomía: 2.090 km. Tripulación: 4 personas. Carga útil: 94 pasajeros o 20.412 kg.

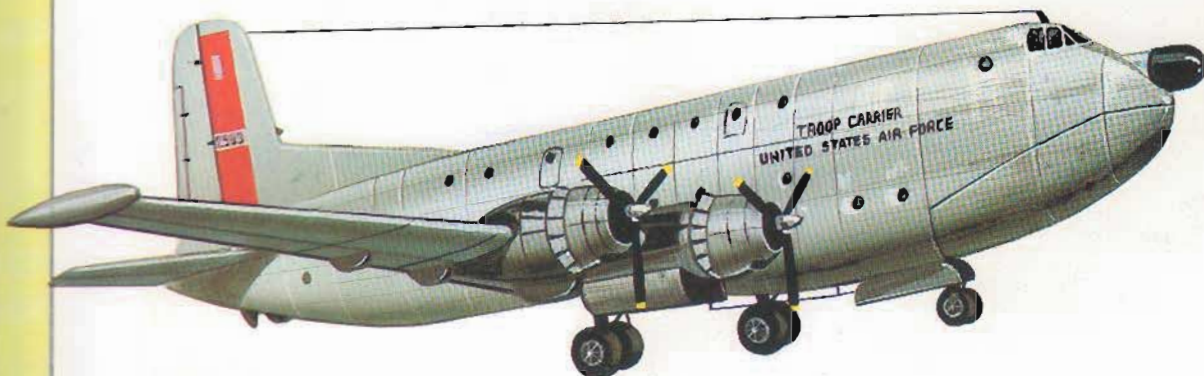


### ◀ NORD 2501 NORATLAS

Nación: Francia. Constructor: SNCAN. Tipo: transporte. Año: 1950. Motor: 2 SNECMA Hercules 730, radiales de 14 cilindros, refrigerados por aire, de 2.040 HP cada uno. Envergadura: 32,50 m. Longitud: 21,96 m. Altura: 6,00 m. Peso al despegue: 22.000 kg. Velocidad máxima: 440 km/h. Techo de servicio: 7.500 m. Autonomía: 2.500 km. Tripulación: 5 personas. Carga útil: 45 pasajeros o 8.458 kg.

### ◀ DOUGLAS C-124C GLOBEMASTER II

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: transporte. Año: 1949. Motor: 4 Pratt & Whitney R-4360-63A Wasp Major, radiales de 28 cilindros, refrigerados por aire, de 3.800 HP cada uno. Envergadura: 53,08 m. Longitud: 39,62 m. Altura: 14,73 m. Peso al despegue: 88.225 kg. Velocidad máxima: 370 km/h a 3.048 m de altura. Techo de servicio: 5.600 m. Autonomía: 6.480 km. Tripulación: 8 personas. Carga útil: 200 pasajeros o 31.070 kg.





**L** OS aviones de adiestramiento siguieron ocupando la atención de las industrias aeronáuticas europeas, que se esforzaron en conseguir los mejores modelos. Se pretendía, desde luego, como con otras categorías de aviones, que fueran no sólo válidos para los requerimientos propios, sino que pudieran exportarse a otros países.

Tal éxito alcanzó, por ejemplo, el SIAI Marchetti SF.260 italiano, que voló por primera vez en su prototipo civil el 15 de julio de 1964. Era un monomotor de figura elegante, que seis años más tarde recibió, gracias a diversos preparativos, su configuración militar. De esa manera surgió la variante conocida como SF.260M. El primer vuelo del prototipo militar se realizó el 10 de octubre de 1970 y el éxito fue realmente muy satisfactorio. Clara muestra de ello fue que el aparato, que era un avión ligero proyectado en principio para adiestramiento, llegó a ser exportado a numerosos países, donde hizo un excelente papel como avión de apoyo táctico.

La AMI encargó inmediatamente veinticinco unidades, pero más de 400 ejemplares se produjeron para una docena de países, entre ellos Libia, que adquirió más de doscientos, y Bélgica, que recibió treinta y seis.

### NUEVA VERSION

Un aparato de tan satisfactorios resultados no podía dejar de tener una nueva versión, y así, en mayo de 1972 apareció la variante SF.260W, que también alcanzó un gran éxito de exportación, en esta ocasión sobre todo a países del Tercer Mundo. El avión en su nueva presentación se destinó principalmente a operaciones antiguerrilla y a cometidos de policía aérea. Y todavía se hizo otra variante, la SF.260SW, que se dedicó a vigilancia y socorro. De esta manera, la producción militar alcanzó cifras considerables.

En 1972 comenzó a desarrollarse un aparato que estaba destinado a sustituir al Aermacchi M.B. 326, que hasta entonces había resultado un excelente avión. El 12

de agosto de 1976 voló por primera vez el prototipo del M.B.339. Era más moderno y más versátil que su antecesor, conocido por el «Macchino» y la aeronáutica militar italiana se apresuró a encargar diversos ejemplares.

Pensando en la exportación, el M.B. 339 se construyó de forma que estuviera dotado de una notable capacidad de empleo táctico.

A partir de 1971, Francia y Alemania desarrollaron en colaboración el Dassault-Breguet/Dornier Alpha Jet. El programa básico preveía una versión, denominada E, para adiestramiento, y una versión, designada A, para ataque, y una producción de unos cuatrocientos ejemplares. En junio de 1973 voló por primera vez al prototipo. Cuatro años después, el 4 de noviembre de 1977, volaba el primer ejemplar de serie, que fue para la Armée de l'Air.

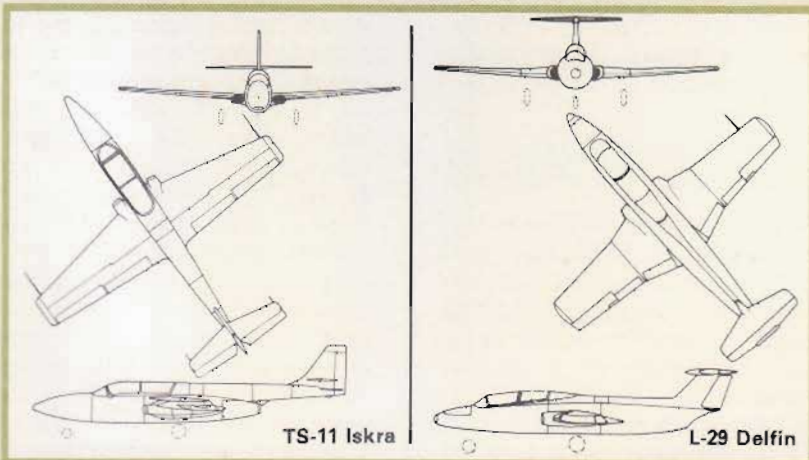
El aparato germano-francés se destinó, en su versión de ataque para Alemania, a sustituir a los G.91R. También en este caso la exportación es testimonio de la valía del modelo, ya que Bélgica, Marruecos, Costa de Marfil, Togo y Nigeria se cuentan entre los países que lo han contratado, haciendo subir esta manera la producción.

### EXITO CHECO

También los países del este europeo se preocuparon de realizar aviones de adiestramiento. Checoslovaquia consiguió fabricar dos aparatos que alcanzaron un considerable éxito. Primero fue el L-29 Delfin, que habiendo sido proyectado a fines de la década de los cincuenta, voló como prototipo el 5 de abril de 1959. Sus cualidades resultaron tan satisfactorias que en el concurso celebrado entre todos los países del Pacto de Varsovia para obtener un avión de entrenamiento común, el Delfin fue ganador. Se exportó por lo tanto a Alemania Oriental, Hungría, Rumanía y Bulgaria, e incluso lo adquirió la Unión Soviética, con lo que la producción llegó a los 3.000 ejemplares. El sucesor del Delfin fue el L-39 Albatros, que voló por primera vez en noviembre de 1968 y terminó sus pruebas de valoración en

1971. Dos años después, el Albatros sustituía al Delfin en las aviaciones militares de los países del Pacto de Varsovia. En 1974 entraban en servicio los primeros ejemplares de serie.

Polonia había construido en 1960 el TS-11 Iskra, el primer reactor nacional, que pretendió sin éxito competir con el Delfin checo. A fines de 1963 comenzó su producción y entró en servicio al año siguiente.



TS-11 Iskra

L-29 Delfin



## Transportes de la posguerra

**L**OS aviones de transporte experimentaron una interesante evolución en la época de la posguerra, y tanto en los Estados Unidos como en Europa se llegaron a construir aparatos de excelentes características técnicas que permanecieron en servicio durante largos años y cumplieron su cometido muy satisfactoriamente.

Hacia la mitad de la Segunda Guerra Mundial se iniciaba el proyecto que había de dar vida al Fairchild C-119 Boxcar, un avión norteamericano que fue conocido en todo el mundo por el nombre de «vagón volante». El proyecto se comenzó a petición de la USAF, que pedía un aparato de

transporte de tipo medio que estuviera especialmente dotado para llevar tropas y material pesado. Las primeras especificaciones dieron origen al C-82 Packet, que voló por primera vez el 10 de septiembre de 1944. Cuando entró en servicio el nuevo avión, era ya demasiado tarde para que pudiera participar activamente en la guerra. Pero esto no significó que la USAF renunciara al aparato que había pedido.

Las necesidades subsistían, y así, la firma Fairchild siguió trabajando en el proyecto y en 1947 tuvo listo un nuevo modelo. Era una versión del anterior con numerosas mejoras, más moderna y con mayor potencia. Recibió la designación de C-119, y el prototipo hizo su aparición en el mes de noviembre de ese mismo año.

### CUATRO VARIANTES

Cuatro variantes de base nacieron posteriormente del C-119, todas ellas con nuevas mejoras, modernizadas y con mayor potencia cada vez. El 31 de octubre de 1955 el «vagón volante» había alcanzado una producción de 1.112 ejemplares. permaneció en servicio operativo hasta fines de la década de los setenta, lo que le convierte en un aparato de carrera verdaderamente dilatada.

Otro transporte, éste estratégico, de la misma época que el C-119, fue el Douglas C-124 Globemaster. Se trataba del

último gran aparato norteamericano dedicado al transporte militar que estuviera dotado de motores de explosión. Los primeros vuelos del prototipo del Globemaster comenzaron el 27 de noviembre de 1949. En cuanto se inició la producción, se establecieron dos versiones. Fueron la C-124A, de la que se fabricaron 204 unidades, y la C-124C, más potente, de la que se hicieron 243 ejemplares. El Globemaster también tuvo una larga carrera, ya que estuvo en servicio hasta 1961.

En cuanto a Europa, Francia consiguió un estupendo aparato de transporte con su Nord 2501 Noratlas, que alcanzó una notable difusión. Era un bimotor cuyo prototipo voló por primera vez el 27 de noviembre de 1950. Tenía doble larguero de cola y equipó no sólo a la Armée de l'Air y a la Aéronavale, sino también a algunos escuadrones de transporte de la Luftwaffe, ya que Alemania consiguió la licencia de construcción.

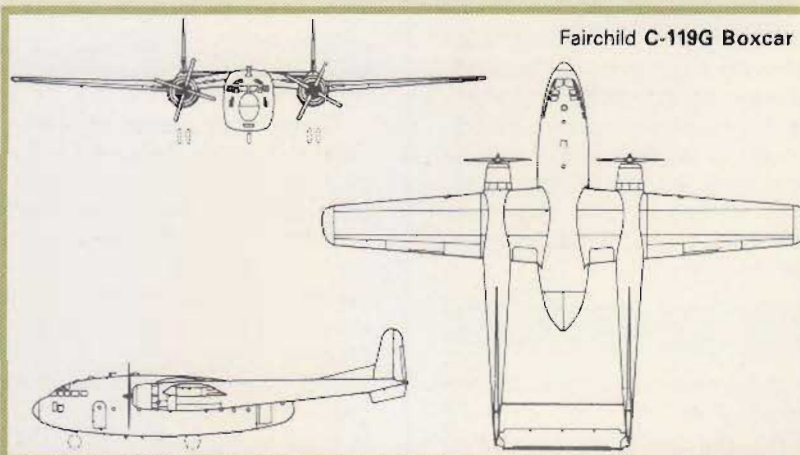
El Noratlas tuvo versiones de más potencia, que se consiguieron con la adición de los turboreactores de tamaño reducido, colocados en los remates de las alas. Las va-

riantes recibieron las designaciones de 2502 y 2504 para la Aéronavale, y 2508, versión dotada de motores americanos Pratt and Whitney en lugar de los radiales SNECMA Hercules.

La RAF se preocupó especialmente en Gran Bretaña de desarrollar los transportes militares aéreos, y en consecuencia estimuló los nuevos proyectos. Uno de los primeros fue el del Handley Page Hastings, gran te-

tramotor de tipo convencional con el que se pretendía sustituir a los veteranos Avro York que estaban prestando servicio en el Transport Command. Los Hastings se construyeron en pequeña cantidad para uso civil, 25 ejemplares que fueron destinados a la BOAC. Los de tipo militar se hicieron en dos versiones, C.1, que apareció en 1947, y C.2, que surgió en 1950. Hasta 1959, los aparatos Hastings estuvieron en primera línea como transporte estratégico y a lo largo de los años sesenta se emplearon en misiones tácticas. Al avión le cabe, además, la gloria de haber comenzado su empleo operativo con el puente aéreo de Berlín.

El mayor de los transportes militares construidos en Gran Bretaña fue el Blackburn Beverley, que entró en servicio en los grupos de transporte estratégico de la RAF en marzo de 1956. Su prototipo definitivo apareció el 14 de junio de 1953. Hasta primeros de la década de los sesenta, los Blackburn Beverley fueron básicos en el Transport Command británico.







### LOCKHEED C-130B HERCULES

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: transporte. Año: 1958. Motor: 4 turbopropulsores Allison T56-A-7, de 4.050 HP cada uno. Envergadura: 40,41 m. Longitud: 29,79 m. Altura: 11,68 m. Peso al despegue: 61.236 kg. Velocidad máxima: 603 km/h a 6.100 m de altura. Techo de servicio: 9.145 m. Autonomía: 5.470 km. Armamento: —. Tripulación: 5 personas. Carga útil: 92 pasajeros o 16.194 kg.

### DOUGLAS C-133A CARGOMASTER

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: transporte. Año: 1957. Motor: 4 turbopropulsores Pratt & Whitney T34-P-7WA, de 6.500 HP cada uno. Envergadura: 54,76 m. Longitud: 48,00 m. Altura: 14,70 m. Peso al despegue: 124.740 kg. Velocidad máxima: 482 km/h. Techo de servicio: 5.915 m. Autonomía: 6.396 km. Armamento: —. Tripulación: 10 personas. Carga útil: 200 pasajeros.

### LOCKHEED C-141A STARLIFTER

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: transporte. Año: 1963. Motor: 4 turbo reactores Pratt & Whitney TF33-P-7, de 9.525 kg de empuje cada uno. Envergadura: 48,80 m. Longitud: 44,20 m. Altura: 11,98 m. Peso al despegue: 143.600 kg. Velocidad máxima: 917 km/h. Techo de servicio: 12.800 m. Autonomía: 10.370 km. Armamento: —. Tripulación: 4 personas. Carga útil: 154 pasajeros.

### FAIRCHILD C-132B PROVIDER

Nación: USA. Constructor: The Fairchild Engine and Aeroplane Corp. Tipo: transporte. Año: 1953. Motor: 2 Pratt & Whitney R-2800-99W Double Wasp, radiales de 18 cilindros, refrigerados por aire, de 2.300 HP cada uno. Envergadura: 33,53 m. Longitud: 23,08 m. Altura: 10,38 m. Peso al despegue: 32.205 kg. Velocidad máxima: 330 km/h. Techo de servicio: 8.840 m. Autonomía: 2.365 km. Armamento: —. Tripulación: 2 personas. Carga útil: 61 pasajeros.





## Transportes europeos 1964-1976



**ANTONOV An-22 ANTEL**

◀ **Nación:** URSS. **Constructor:** Industrias de Estado. **Tipo:** transporte. **Año:** 1965. **Motor:** 4 turbopropulsores Kuznetsov NK-12 MA, de 15.000 HP cada uno. **Envergadura:** 64,40 m. **Longitud:** 57,80 m. **Altura:** 12,53 m. **Peso al despegue:** 250.000 kg. **Velocidad máxima:** 740 km/h a nivel del mar. **Techo de servicio:** —. **Autonomía:** 10.950 km. **Armamento:** —. **Tripulación:** 5-6 personas. **Carga útil:** 80.000 kg.

**AERITALIA G.222 ▶**

**Nación:** Italia. **Constructor:** Aeritalia. **Tipo:** transporte. **Año:** 1970. **Motor:** 2 turbopropulsores General Electric T64-GE-P4D, de 3.400 HP cada uno. **Envergadura:** 28,70 m. **Longitud:** 22,70 m. **Altura:** 9,80 m. **Peso al despegue:** 26.500 kg. **Velocidad máxima:** 540 km/h a 4.575 m de altura. **Techo de servicio:** 7.620 m. **Autonomía:** 2.220 km. **Armamento:** —. **Tripulación:** 3 personas. **Carga útil:** 44 pasajeros o 8.500 kg.



◀ **TRANSALL C-160T**

**Nación:** Francia-Alemania. **Constructor:** Arbeitsgemeinschaft Transall. **Tipo:** transporte. **Año:** 1967. **Motor:** 2 turbopropulsores Rolls-Royce Tyne RTy.20 Mk.22, de 6.100 HP cada uno. **Envergadura:** 40,00 m. **Longitud:** 32,40 m. **Altura:** 11,65 m. **Peso al despegue:** 16.000 kg. **Velocidad máxima:** 536 km/h a 4.500 m de altura. **Techo de servicio:** 8.500 m. **Autonomía:** 4.558 km. **Armamento:** —. **Tripulación:** 4 personas. **Carga útil:** 93 pasajeros o 16.000 kg.

**SHORT BELFAST C.Mk.1**

**Nación:** Gran Bretaña. **Constructor:** Short Brothers & Harland Ltd. **Tipo:** transporte. **Año:** 1964. **Motor:** 4 turbopropulsores Rolls-Royce Tyne RTy.12, de 5.730 HP cada uno. **Envergadura:** 48,42 m. **Longitud:** 41,69 m. **Altura:** 14,30 m. **Peso al despegue:** 104.300 kg. **Velocidad máxima:** 566 km/h. **Techo de servicio:** 9.145 m. **Autonomía:** 8.530 km. **Armamento:** —. **Tripulación:** 5 personas. **Carga útil:** 150 pasajeros o 35.000 kg. ▶





**E**L avión de transporte militar más difundido en todo el mundo occidental ha sido considerado siempre el Lockheed C-130 Hercules, un tetramotor norteamericano sólido, versátil y digno de toda confianza. Dotado de turbohélices, el Hercules ganó desde el comienzo justa fama y fue adoptado nada menos que por 32 países.

El 2 de febrero de 1951 se hicieron públicas las especificaciones que dieron origen a este famoso aparato. Se celebró un concurs en el que tomaron parte las casas Douglas, Fairchild, Boeing y Lockheed. El proyecto de esta última fue el elegido cinco meses más tarde. El primero de los prototipos voló por primera vez el 23 de agosto del año 1954.

El Hercules ha tenido una numerosísima serie de variantes y subvariantes que se han dedicado a cometidos muy diversos, como por ejemplo suministro de combustible en vuelo, socorro aéreo, reconocimiento fotográfico, recuperación de satélites, asistencia al lanzamiento de misiles, control de aviones robot para blancos de puntería.

Pero sin lugar a dudas, el uso como transporte ha sido siempre primordial en el Hercules. Su primera variante fue la designada A y apareció el 7 de abril de 1955, cuando salió de las líneas de montaje el primer ejemplar de serie; de ella se hicieron 219 ejemplares. De la variante B, que se presentó con motores más potentes, con mayor autonomía y más posibilidad de carga, se hicieron 242 unidades.

### TERCERA VERSION

Cuando el Military Airlift Command pidió un transporte que pudiera aprovisionar a las bases de Estados Unidos en ultramar, surgió la tercera versión del Hercules, la E. El primer aparato de esta variante salió el 25 de agosto de 1961 y en abril de 1961 comenzaron a entregarse los ejemplares pedidos. La variante H apareció el 8 de diciembre de 1964 y fue la siguiente. Se presentó con motores más potentes, T-56 que tenían 4910 HP. Fue la versión que más unidades

exportó. Entre otros países, los adquirió Italia para la AMI, Gran Bretaña para la RAF, que modificó la instalación de equipamiento y puso aparatos electrónicos ingleses, y el Sudán, a quien en marzo de 1978 le correspondió el ejemplar número 1.500 del Hercules.

### ACCIDENTADO PROYECTO

Otro aparato de transporte norteamericano fue el bimotor de la casa Fairchild C-132 Provider. Su proyecto comenzó a desarrollarse en 1949. Aquel año, la Chase Aircraft proyectó un planeador de transporte. Del modelo hizo derivar después dos prototipos dotados de motor. El primero estaba propulsado por dos radiales Pratt and Whitney R-2800. El segundo tenía cuatro turborreactores General Electric J47. De los dos modelos, la USAF prefirió el que tenía motores de pistones y en 1952 encargó cinco unidades de pre-serie. La primera estuvo terminada y pudo volar en 1953; recibió la designación C-132B.

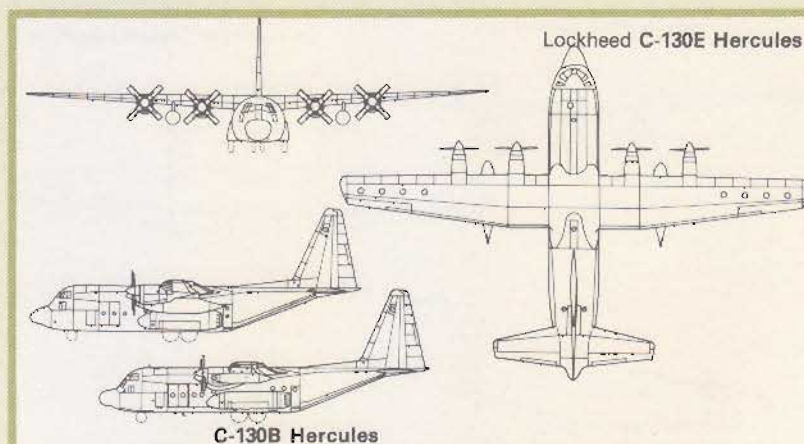
Sin embargo, el proyecto no pudo continuarse tal como estaba previsto debido a dificultades financieras muy graves que afectaron a la compañía. Después de una suspensión se reemprendieron las tareas y pudo terminarse la producción.

El avión que dentro de los estratégicos pasó de los motores tradicionales a la propulsión por turbohélices fue el Douglas C-133 Cargomaster. Era un gran aparato, el primero de su categoría que podía llevar en su interior

los enormes misiles estratégicos que se debían transportar en la década de los cincuenta.

El programa de Cargomaster se inició en 1952 y comenzó a desarrollarse el proyecto al año siguiente. No se hicieron prototipos de este aparato, sino 35 ejemplares de serie de la variante A, el primero de los cuales voló el 29 de agosto de 1957. Dos años después, a petición de la USAF, apareció el C-133B. Esta segunda variante era más potente y tenía una capacidad de carga mayor todavía. Estuvo terminada el 31 de octubre de 1959, y los ejemplares se comenzaron a entregar al año siguiente. Ya mediada la década de los setenta, todavía estaban en servicio los aviones Cargomaster.

A principios de los años sesenta la Lockheed lanzó el C-141 Starlifter, importante en el campo del transporte estratégico. Era un gran tetrarreactor que se destinó a los escuadrones del Military Air Transport Service. En 1967 se programó la modernización a fondo del aparato, cuyo nuevo prototipo voló en 1977.





## Transportes europeos 1964 ~ 1976

**A** finales de los años sesenta y comienzos de los setenta se presentaron en la escena internacional enormes aviones de transporte militares. En esta carrera del gigantismo, además de los Estados Unidos, intervinieron los más avanzados países europeos, con aviones de grandes proporciones capaces de transportar cargas sumamente considerables.

Uno de ellos fue el británico *Short Belfast*, ideado para el transporte militar de cargas pesadas. El programa se inició en febrero de 1959, y en octubre del mismo año comenzó la construcción del primer prototipo, que voló por primera vez en enero de 1964. En mayo del mismo año lo hizo el segundo ejemplar. Fue éste el que inició la serie *C.Mk.1.*, que fue operativa en enero de 1966. Del *Belfast* se fabricaron 10 ejemplares, destinados todos al Air Support Command de la RAF.

Alemania y Francia cooperaron en la construcción de otro gran transporte medio que ya estaba en servicio cuando el *Belfast* inició el suyo. El avión se llamó *Transall C-160*, y el nombre se derivaba de la abreviatura del consorcio fabricante: *Transporter Allianz*. El programa del *C-160* había comenzado en enero de 1959 con un acuerdo entre los Gobiernos de París y Bonn. El consorcio se compuso de las firmas alemanas MBB y VFW-Fokker y de la francesa Aérospatiale. El resultado fue la construcción de un bimotor a turbohélice, capaz de transportar 16 toneladas de carga útil, cuyo primer prototipo voló en febrero de 1963. Cuatro años más tarde comenzó la producción en serie.

### VARIANTES BÁSICAS

Las variantes básicas de este avión fueron las siguientes: *C-160A*, iniciada en mayo de 1965, de preserie y de la que se construyeron 6 ejemplares; *C-160D*, que voló por primera vez en noviembre de 1967, de la que se hicieron 90 ejem-

plares destinados a Alemania; *C-160F*, con vuelo inicial en abril de 1967, de la que se construyeron 60 unidades para Francia; *C-160T*, semejante a las dos series anteriores, de la que se fabricaron 20 aviones destinados a Turquía; *C-160Z*, con 9 unidades para Sudáfrica.

El programa *Transall* se reabrió en 1976 para desarrollar una nueva variante mejorada y con motores más potentes.

La firma De Havilland de Canadá presentó como prototipo en abril de 1964 un avión de transporte medio, el *DHC-5 Buffalo*, impulsado por dos turbohélices y capaz de llevar una carga de 8.500 kg. De la versión inicial, denominada *DHC-5A*, se fabricaron 15 ejemplares para Canadá, 24 para Brasil y 16 para Perú. En 1976 se presentó una nueva variante, la *DHC-5D*, modernizada y con motores de mayor potencia. Dos ejemplares han sido adquiridos por Ecuador, cuatro por Kenya, dos por Togo, cuatro por Zaire y 6 por Zambia.

De la misma categoría y capacidad de carga que el *Buffalo* fue otro transporte medio europeo que se desarrolló en la primera mitad de los años sesenta, el italiano *Aeritalia G.222*. Este versátil bimotor a turbohélices se presentó co-

mo prototipo en julio de 1970. En agosto de 1972, la AMI ordenó 44 ejemplares. Los primeros cinco aparatos de serie se entregaron a finales de 1978 y con ellos se inició la sustitución de los anticuados *C-119*. Con una intensa campaña propagandística se consiguió una serie de pedidos del exterior: 1 para Dubai, 3 para Argentina, 4 para Somalia y 20 para Libia.

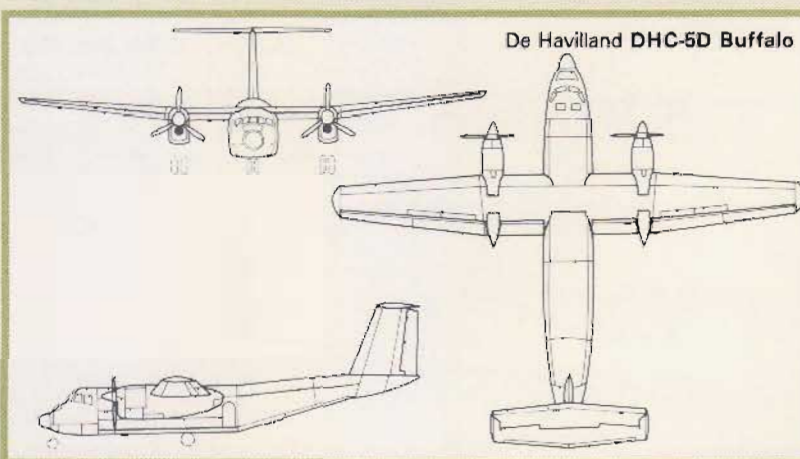
En 1976 se preparó el prototipo de una variante

antiincendios, denominada *G.222 SAMA*, de la que a finales de 1979 se habían entregado cincuenta ejemplares.

### EL MÁS GRANDE

El avión de transporte más grande de la época fue soviético y creación del proyectista Oleg Antonov. El gigantesco *An-22* se desarrolló fundándose en la experiencia adquirida con la construcción de los modelos anteriores *An-10* y *An-12*, grandes tetramotores de hélices aptos para el transporte civil tanto como el militar.

Cuando se presentó el *An-22* en el Salón Aeronáutico de París en 1965, se le consideró el avión más pesado que jamás se había construido hasta aquel momento. El *An-22*, que recibió el sobrenombre de *Antei*, voló como prototipo en febrero de aquel año. La producción comenzó en 1967, y hasta 1974 se construyeron cincuenta ejemplares, que prestaron servicio tanto en la Aeroflot como en la VVS.







### ANTONOV An-26

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: transporte. Año: 1969. Motor: 2 turbopropulsores Ivchenko AI-24T, de 2.820 HP cada uno. Envergadura: 29,20 m. Longitud: 23,80 m. Altura: 8,58 m. Peso al despegue: 24.000 kg. Velocidad máxima: 435 km/h a 6.000 m de altura. Techo de servicio: 8.100 m. Autonomía: 2.250 km. Armamento: —. Tripulación: 5 personas. Carga útil: 55.000 kg.

### LOCKHEED C-5A GALAXY

Nación: USA. Constructor: Lockheed Aircraft Corp. Tipo: transporte. Año: 1968. Motor: 4 turborreactores General Electric TF39-GE-1, de 18.600 kg de empuje cada uno. Envergadura: 67,88 m. Longitud: 75,54 m. Altura: 19,85 m. Peso al despegue: 348.810 kg. Velocidad máxima: 919 km/h a 7.620 m de altura. Techo de servicio: 10.360 m. Autonomía: 6.033 km. Armamento: —. Tripulación: 5 personas. Carga útil: 345 pasajeros o 100.228 kg.



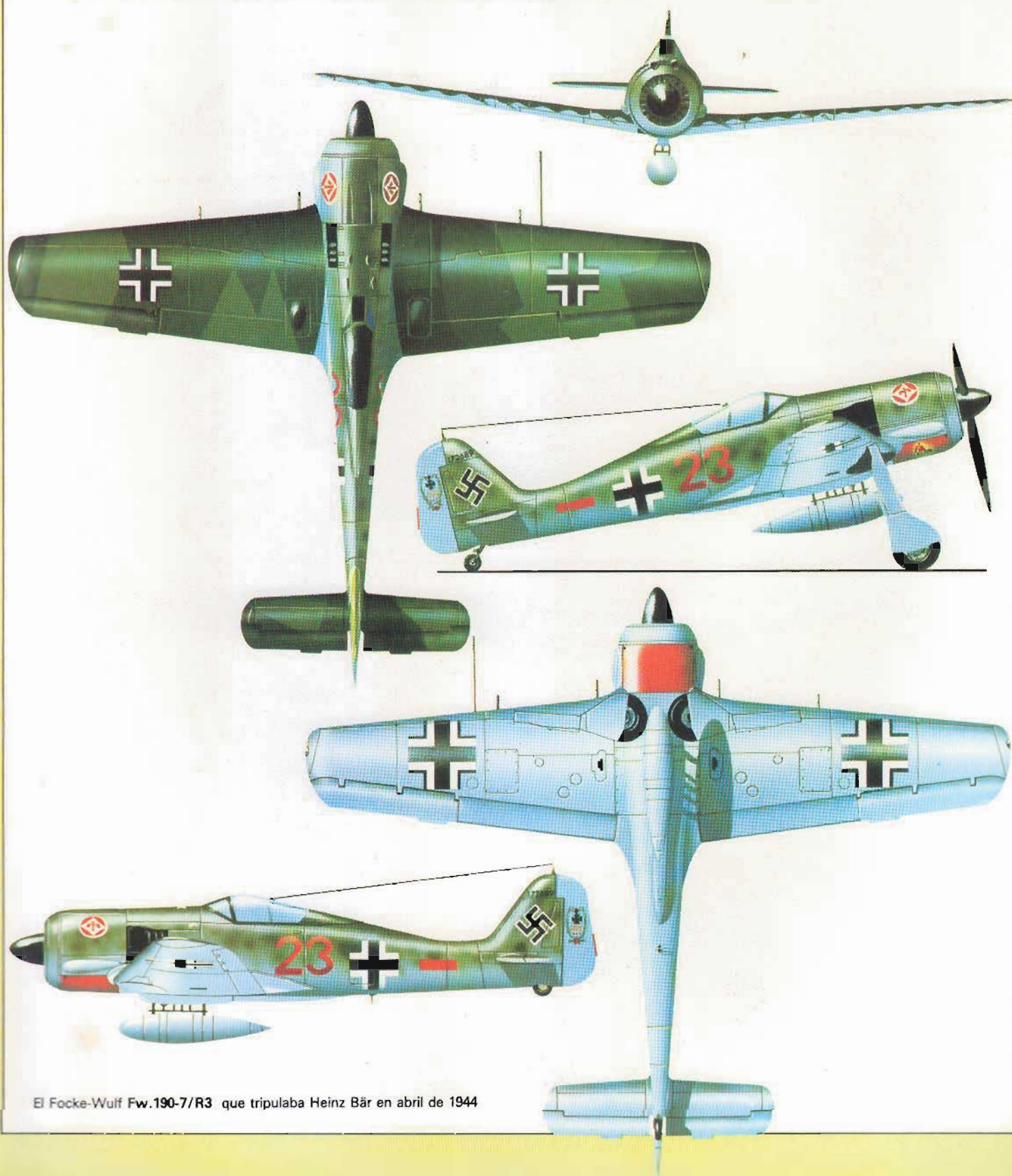
### ILYUSHIN Il-76T

Nación: URSS. Constructor: Industrias de Estado. Tipo: transporte. Año: 1971. Motor: 4 turborreactores Soloviev D-30KP, de 12.000 kg de empuje cada uno. Envergadura: 50,50 m. Longitud: 46,59 m. Altura: 14,76 m. Peso al despegue: 170.000 kg. Velocidad máxima: 800 km/h a 9.000 m de altura. Techo de servicio: 9.000 m. Autonomía: 5.000 km. Armamento: —. Tripulación: 3 personas. Carga útil: 40.000 kg.





## *Los ases: Heinz Bär*



El Focke-Wulf Fw.190-7/R3 que tripulaba Heinz Bär en abril de 1944



**E**N 1963 se inició en Estados Unidos un proyecto de avión de transporte militar de grandes dimensiones. Para su desarrollo entraron en competencia los tres grandes de la industria aeronáutica del país: Boeing, Douglas y Lockheed, y esta última empresa fue declarada vencedora del concurso en octubre de 1965 con su notabilísimo proyecto.

El aparato así creado, el Lockheed C-5A *Galaxy*, es el gigante del transporte militar de los años ochenta, un monstruoso tetramotor a reacción, capaz de transportar 100 toneladas de carga útil a una velocidad ligeramente inferior a los 1.000 kilómetros por hora, a una distancia de 6.000 kilómetros. La carga y descarga del aparato se hace por la proa.

La construcción del primer prototipo del *Galaxy* comenzó en agosto de 1966, y los ensayos de vuelo en junio de 1968. Poco tiempo después se puso en marcha la producción, tras haberse recibido una serie de pedidos de la USAF. Sumaron estos 81 ejemplares, el último de los cuales fue entregado en 1973.

### VERSION PREPARADA

La firma Lockheed, en previsión de requerimientos de una nueva versión del *Galaxy*, anunció a fines de los años setenta que estaba preparada para entregar, con un aviso de tres años de antelación, una versión más potente aún y con mayor capacidad de carga valiéndose de sus instalaciones y líneas de montaje actuales, sin alteración.

Contemporáneos del *Galaxy*, pero en una categoría inferior, han sido los transportes soviéticos Antonov An-26 e Ilyushin Il-76T. El primero de ellos se presentó en el Salón Aeronáutico de París de 1969, y los occidentales lo identificaron inicialmente como una versión del difundido bimotor comercial An-24, de diez años antes. En realidad, aunque reproducía la configuración y estructura general del avión anterior, el An-26 era el pro-

yecto totalmente nuevo, que respondía a las exigencias más avanzadas y precisas. Destacaba especialmente la versatilidad del aparato, que podía pasar fácilmente al papel de lanzador de paracaidistas, transporte de pasajeros o ambulancia aérea. El An-26 se entregó a los escadrones de la VVS, a la compañía Aeroflot y también a las aviaciones militares de Yugoslavia, Polonia y Bangladesh.

Más especializado y moderno es el Ilyushin Il-76T, tetrareactor que efectuó su primer vuelo en marzo de 1971 y que en mayo del mismo año se presentó en el Salón Aeronáutico de París. El avión, según las estimaciones de los conservadores occidentales, está destinado a transportar 40 toneladas a 5.000 kilómetros de distancia en menos de seis horas de vuelo.

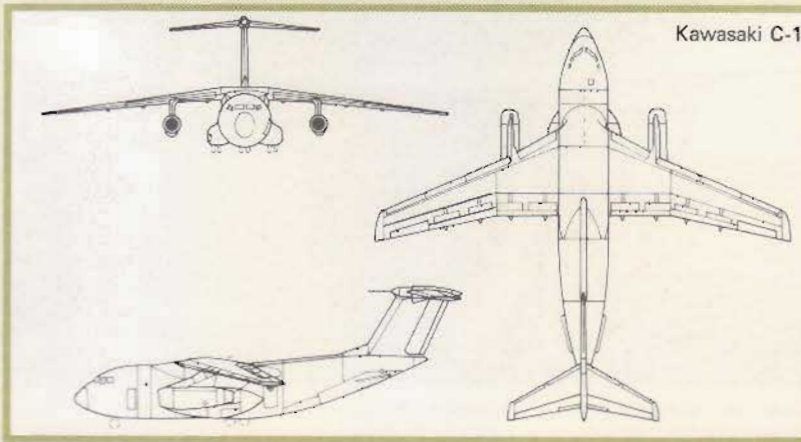
Está prevista su utilización en pistas semipreparadas. Además de su uso en la Aeroflot, se ha visto el Il-76T en grupos de primera línea en la aviación militar soviética, sustituyendo al Antonov An-12. En los años ochenta está prevista la entrada en servicio de variantes dedicadas al suministro de combustible en vuelo y el reconocimiento marítimo de largo radio de acción.

### TRANSPORTE JAPONES

Japón se empeñó también por estos años en el desarrollo de un avión de transporte avanzado con el que sustituir a los anticuados aparatos propulsados por hélice que estaban en servicio a finales de los años sesenta. El resultado de este proyecto fue un birreactor de radio de acción medio capaz de transportar algo menos de ocho toneladas de carga o 60 soldados con equipo completo. El programa del aparato, el Kawasaki C-1, comenzó en 1966, y dos años más tarde se formalizó el contrato para la fabricación de un prototipo, el cual voló por primera vez en noviembre de 1970. Otro ejemplar experimental voló dos meses después. Las pruebas y ensayos duraron hasta marzo de 1973, tras lo cual se comenzó la producción en serie.

El primer Kawasaki C-1 se entregó en diciembre de 1974, y el último en marzo de 1976. Un pedido posterior elevó el total de aviones a 36.

A finales de los años setenta estaban proyectadas versiones derivadas del modelo inicial del avión. En el programa C-1 han participado todas las principales industrias del sector: Fuji, encargada de llevar a cabo los paneles alares, Mitsubishi, parte del fuselaje, Shin Meiwa, equipamiento de carga, Nihon Hikoki, las superficies móviles de las alas y bancadas de los motores.





## Los ases: Heinz Bär

**H** EINZ «Pritzl» Bär fue uno de los realmente pocos pilotos de caza que volaron y combatieron a lo largo de toda la Segunda Guerra Mundial. Consiguió un total de 220 victorias aéreas en numerosas campañas en varios frentes y se le concedió la Cruz de Caballero.

Nacido en 1913, Heinz Bär, se alistó en la Luftwaffe poco antes del comienzo de la guerra. Fue asignado, como suboficial a la 1 Staffel, Jagdgeschwader 51, que estaba dotada de Messerschmitt Bf.109E-1. Parece que su primera victoria la consiguió el 25 de septiembre de 1939 sobre la Línea Maginot, en un período de dura actividad aérea contra la Armée de l'Air francesa.

Un año después, a mediados de la Batalla de Inglaterra, Bär llevaba en la cola de su aparato ocho señales de victoria sobre aparatos enemigos. A finales de la Batalla de Inglaterra estaba considerado como un piloto muy decidido, incluso demasiado osado, pero el número de sus victorias aumentaba con lentitud. El 21 de abril de 1941, con su Bf.109 deribó su víctima número 15.

Su unidad recibió un nuevo modelo de avión, el Bf.109F al tiempo que se la destinaba al frente oriental, bajo el mando del gran piloto Werner Mölders. Bär recibió la Cruz de

Caballero el 2 de julio, quince días apenas después del comienzo de las operaciones contra la Unión Soviética.

Bär recibió el mando del IV/JG 51, y en febrero de 1942 era el séptimo miembro de las fuerzas armadas alemanas que recibía las espadas de su Cruz de Caballero al llegar su récord de aviones derribados a 90. El 19 de mayo, el número había ascendido a 103, y el 27 de junio, a 113.

En julio de 1942, Bär abandonó el frente ruso y fue destinado a Sicilia, como jefe del I/JG 77, que se estaba reequipando con aparatos Bf.109G «Gustav». Mientras servía en el Mediterráneo, Bär derribó otros veinte aparatos ingleses y americanos.

A comienzos de 1944, Bär era comandante y estaba al frente del II Gruppe Jagdgeschwader 1 «Oeasau», dotado de aviones Focke Wulf Fw.190A y destinado a la defensa del Reich. El 22 de abril con uno de estos aparatos destruyó su enemigo número 200, un Consolidated B-24 Liberator, gran bombardero americano.

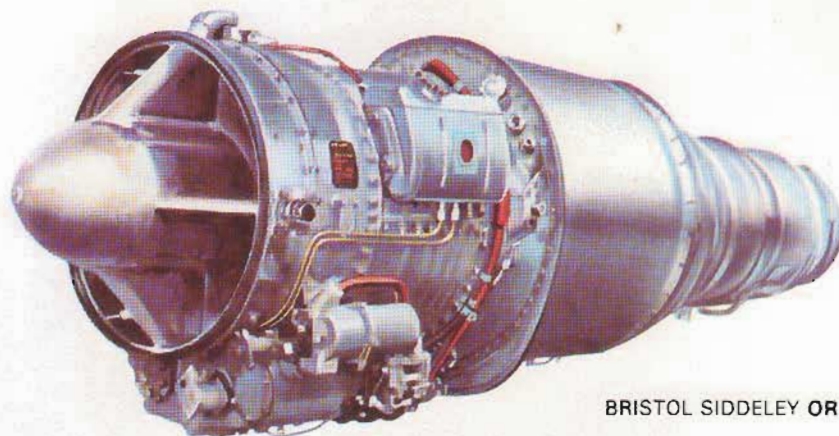
Sus proezas, naturalmente, le crearon un puesto en la agrupación de elite que creó Adolph Galland, la Jagdverband 44 en 1945, dotada de reactores Messerschmitt Me.262. La primera victoria de Bär con este tipo de avión fue el 15 de enero de aquel año, y el total de 16 triunfos conseguidos con aquel avión le hizo uno de los más victoriosos pilotos de reacción de la guerra. Cuando Galland fue herido, Bär asumió el mando de la unidad.

Este notabilísimo piloto sobrevivió a la guerra, pero murió el 28 de abril cuando su avión ligero en el que volaba se estrelló cerca de Brunswick.

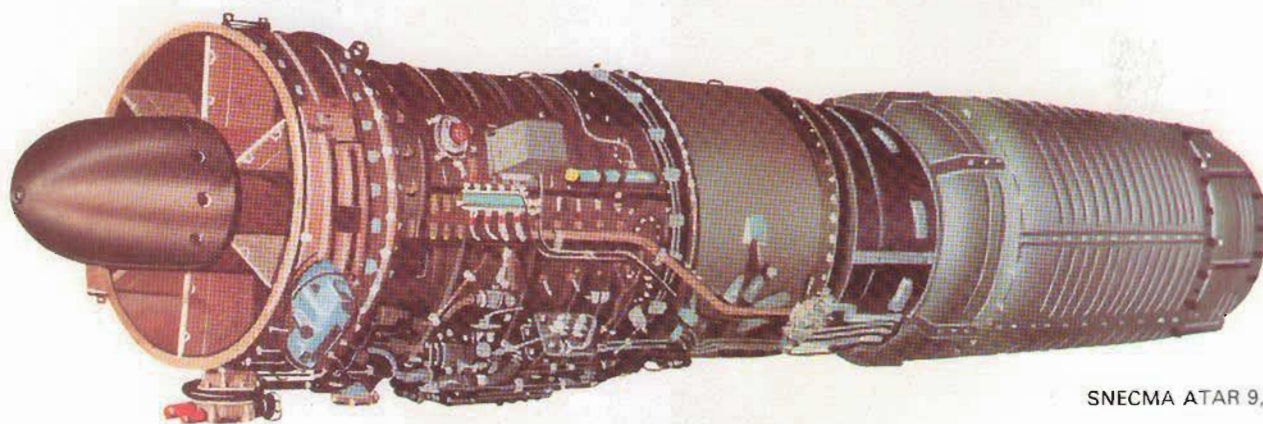


Un Fw.190 de la unidad de Heinz Bär repostado en un aeródromo de primera línea en 1943

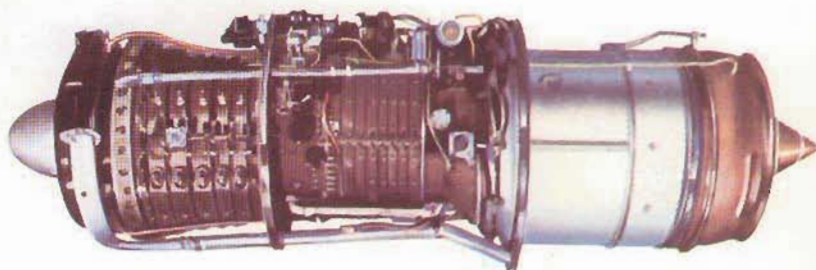




BRISTOL SIDDELEY ORPHEUS, 1954 (GB)



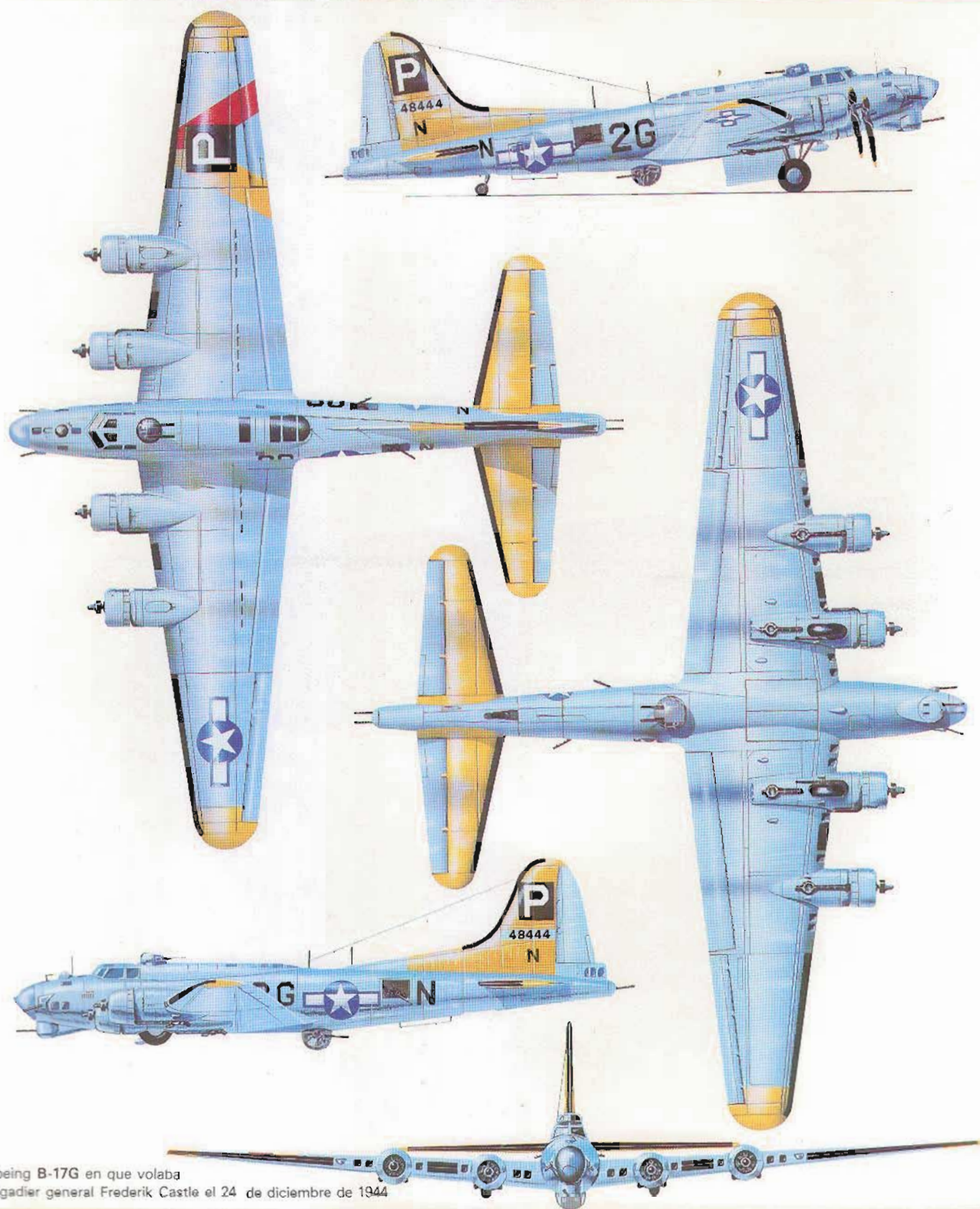
SNECMA ATAR 9, 1958 (F)



BRISTOL SIDDELEY OLYMPUS, 1953 (GB)



## Los ases: Frederick Castle



El Boeing B-17G en que volaba  
el brigadier general Frederik Castle el 24 de diciembre de 1944



**D**URANTE los años cincuenta y sesenta se desarrollaron de manera prodigiosa los motores de reacción para aviones. El de los motores de explosión con hélice había sido mucho más lento. Las posibilidades de las nuevas máquinas propulsoras se hicieron realidad en poquísimos tiempo y los motores han llegado cerca de la perfección.

Uno de los reactores de más prestigio, que dio merecida fama a la industria británica fue el Bristol Siddeley *Olympus*, que se puso en producción en serie en 1953. Su creación se debe al deseo de potenciar el bombardeo estratégico Avro *Vulcan*, el mejor del arsenal británico durante los años sesenta y setenta. El *Olympus* se desarrolló en numerosas versiones, cada una de las cuales superaba en potencia a las precedentes. De esta forma, el empuje inicial del *Olympus*, que en modelo Mk.101 de 1953 era de 4.990 kg, había alcanzado los 7.710 en los motores de la serie 201, que apareció en 1958. Las características principales del *Olympus*, referidas al modelo 101 son: turborreactor de flujo axial con compresor de 15 etapas y turbina de dos etapas; diámetro máximo, 103,9 cm; longitud 261,1 cm; peso en seco, 1.632 kg; consumo a la potencia máxima, 800 g de combustible por hora y por cada kg de empuje.

Otro de los más difundidos motores británicos de media potencia de los años cincuenta y sesenta fue el Bristol Siddeley *Orpheus*, que se probó por primera vez en vuelo en 1956 propulsando el prototipo del Folland *Gnat*. La potencia

inicial del reactor era de 1.490 kg de empuje, que se duplicó sobradamente en las versiones subsiguientes. Las características principales del motor, referidas a la serie Mk.803 son: turborreactor de flujo axial, con turbocompresor de siete etapas y turbina de una sola etapa; diámetro máximo 82,3 cm; longitud 191,6; peso en seco 378 kg; consumo a la máxima potencia, 1080 g de combustible por hora y por cada kilogramo de empuje.

Entre los aviones movidos por el *Orpheus* se encuentra el Fiat G.91 en las versiones anteriores a la Y.

Un producto muy notable de la industria francesa fue el SNECMA Atar 9.

Las características principales del Atar 9 son: turborreactor de flujo axial con compresor de nueve etapas y turbina de dos; diámetro máximo, 102 cm; longitud, 527 cm; peso en seco 1.250 kg; consumo a la máxima potencia, 2.075 g de combustible por hora y por cada kg de empuje.

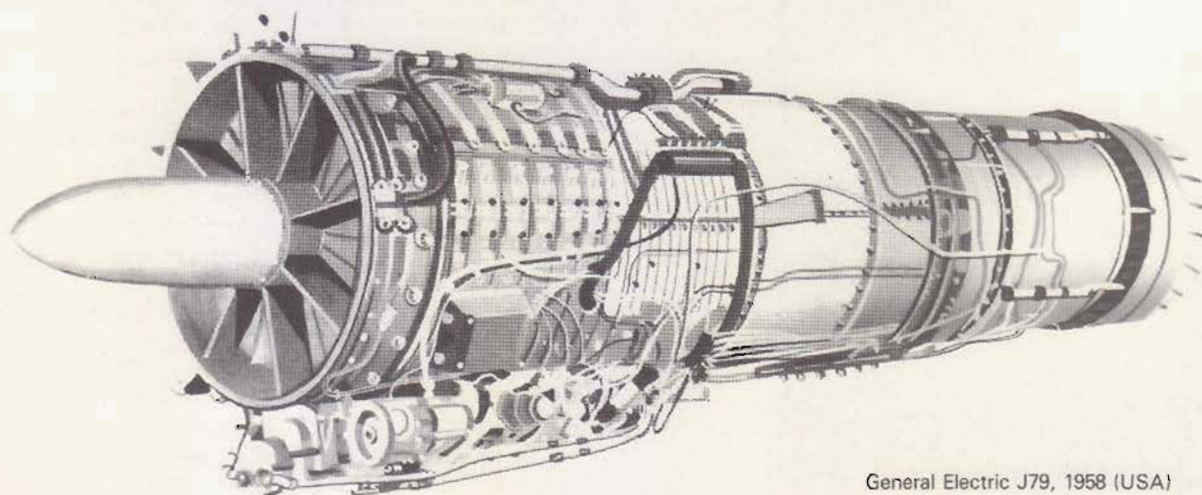
El Atar 9 fue el turborreactor que equipó los prestigiosos aviones de combate *Mirage*.

Otro notabilísimo motor que también se presentó en 1958 fue el norteamericano General Electric J79, que fue el primer turborreactor con estator variable construido por la industria de Estados Unidos.

El J79 pertenece a la categoría de los 7.000 a 8.000 kg de empuje con posquemador. Sus características principales, referidas al modelo J79-GE-17, son: turborreactor de flujo axial, con compresor de 17 etapas y turbina de tres; diámetro máximo 99,2 cm; longitud, 530,1 cm; peso en seco, 1.740 kg; potencia máxima con posquemador, 8.120 kg de empuje.

El J79 ha sido el propulsor utilizado por los más potentes aviones de combate norteamericanos de los años cincuenta y sesenta, desde el Lockheed *F-104 Starfighter* al McDonnell *F-4 Phantom II*.

Este motor se ha construido también bajo licencia en Alemania, Canadá, Japón, Bélgica e Italia.



General Electric J79, 1958 (USA)



## Los ases: Frederick Castle

**E**L oficial de más alta graduación de la Octava Fuerza Aérea de los Estados Unidos que obtuvo la Medalla de Honor del Congreso fue el General Frederick W. Castle. Había nacido en Manila el 14 de octubre de 1908 y a los dieciséis años ya vestía uniforme, aunque no de aviador.

Se alistó primero en la guardia nacional de Nueva Jersey y después obtuvo una plaza en la academia militar de West Point. El 12 de julio de 1930 se graduaba ya como segundo teniente de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos. El 22 de diciembre del año siguiente recibía su cualificación como piloto de las fuerzas aéreas. Recibió un Boeing *P-26 Peashooter* para volar encuadrado en el 17 Escuadrón de Persecución, pero el 17 de febrero de 1934 se retiró del servicio activo de las fuerzas aéreas. Ingresó en la organización Sperry y se convirtió en asesor del presidente de la compañía. Durante esa época se comenzó a preocupar del desarrollo del sistema de mira de bombardeo Norden y se hizo amigo el Coronel Ira C. Eaker.



Frederick Castle

Por fin, el 19 de enero de 1942 volvió al servicio activo y entonces, como simple capitán, fue uno de los siete oficiales escogidos por el mayor general Eaker para acompañarle a Gran Bretaña, donde se iban a establecer los cuarteles generales del VIII Bomber Command, lo que más tarde habría de convertirse en la Octava Fuerza Aérea de USA. Llegaron a Inglaterra el 20 de febrero de 1942 y muy poco después Castle fue ascendido al rango de comandante. Permaneció en los cuarteles generales durante casi año y medio y en ese tiempo estuvo encargado del despliegue de la gran red de bases de bombarderos y depósitos norteamericanos en el Reino Unido, que fueron pieza fundamental para los bombardeos estratégicos dirigidos contra el III Reich.

### VOLUNTARIO

El 1 de enero de 1943 fue ascendido a coronel y en junio de ese mismo año se ofreció voluntario para tomar el mando del grupo de bombardeo núm. 94, que estaba equipado con aparatos Boeing *B-17 Flying Fortress*.

Su nueva unidad había sufrido grandes daños, numerosas bajas y se hallaba muy desmoralizada. Pero bajo el mando de Castle se rehizo con rapidez y consiguió dos menciones distinguidas por sus participaciones en las incursiones de bombardeo sobre Ratisbona el 17 de agosto de 1943 y sobre Brunswick el 11 de enero de 1944.

El 14 de abril de 1944, Castle recibió al mando de la cuarta Ala de Bombardeo de Combate y el 20 de noviembre fue ascendido a brigadier general.

### EN SU CABINA

En la Nochebuena de 1944 la Octava Fuerza Aérea hizo un extraordinario esfuerzo para atacar las fuerzas enemigas en las Ardenas. Entre los 2.034 bombarderos americanos enviados allí se hallaban los que mandaba Castle. Todos estaban dirigidos por un *B-17G* que los encabezaba. A bordo volaba el General Castle como comandante de la fuerza de combate encargada de la misión.

Debido al mal tiempo que hacía en tierra, la escolta de cazas llegó tarde a la cita con los bombarderos y el *B-17* que iba en cabeza fue gravemente dañado por los cazas alemanes. Con todos los motores seriamente averiados, el aparato del General Castle perdió velocidad muy rápidamente y él ordenó a la tripulación que saltara y se pusiera a salvo con los paracaídas.

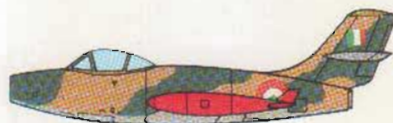
Todos lograron sobrevivir, pero el general, empeñado en aterrizar con el destrozado bombardero, murió en su cabina, después de volver a ser alcanzado el aparato con los cazas enemigos, que le arrancaron un ala y provocaron su incendio total.

Obtuvo la Medalla de Honor del Congreso a título póstumo. Estaba en posesión de numerosísimas condecoraciones, tanto nacionales como extranjeras.

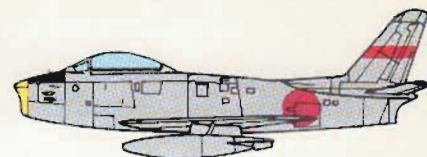




Yakovlev Yak-23 (URSS)



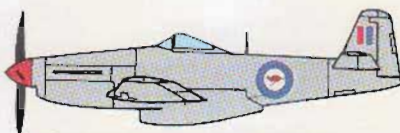
Dassault M.D.450 Ouragan (F)



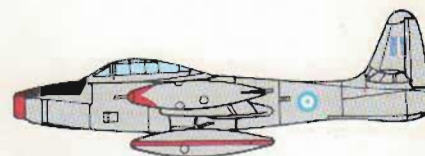
North American F-86E Sabre (USA)



Grumman F8F Bearcat (USA)



Commonwealth CA-15 (AUS)



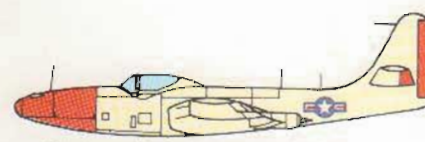
Republic F-84 Thunderjet (USA)



De Havilland Vampire F.B.5 (GB)



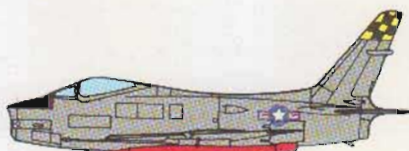
Mikoyan-Gurevich MIG-15 (URSS)



McDonnell FH Phantom (USA)



Mikoyan-Gurevich MIG-9 (URSS)



North American FJ Fury (USA)



McDonnell F2H Banshee (USA)



Ryan FR Fireball (USA)



De Havilland Hornet (GB)



North American F-86K Sabre (USA)



Saab 21 (S)



De Havilland Venom (GB)



Dassault Mystère IV-a (F)



Lockheed F-80 Shooting Star (USA)



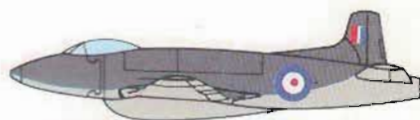
Grumman F9F Panther (USA)



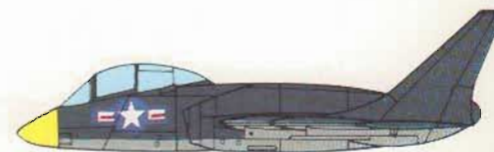
North American F-82 Twin Mustang (USA)



Hawker Sea Fury (GB)



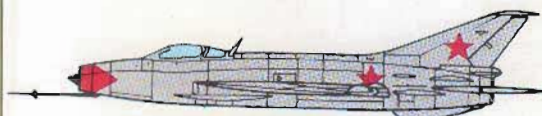
Supermarine Attacker (GB)



Vought F7U Cutlass (USA)



## Cazas de 1945 a los años ochenta



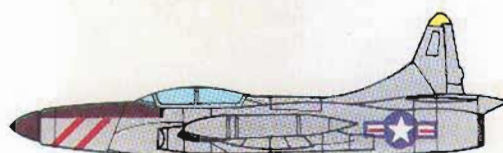
Mikoyan-Gurevich **MIG-21** (URSS)



Northrop **F-5E Tiger** (USA)



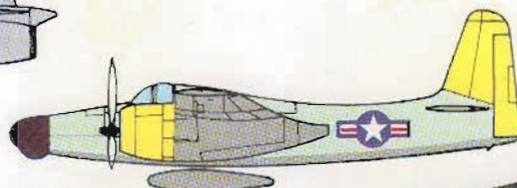
FFA **P-16** (CH)



Lockheed **F-94 Starfire** (USA)



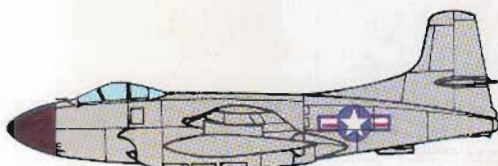
Gloster **Meteor N.F.11** (GB)



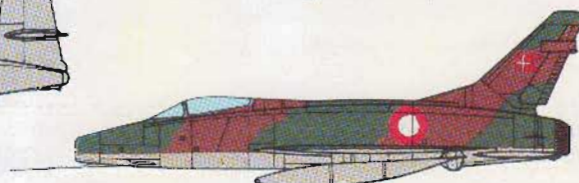
Grumman **F7F Tigercat** (USA)



Dassault **Mirage F-1C** (F)



Douglas **F3D Skynight** (USA)



North American **F-100 Super Sabre** (USA)



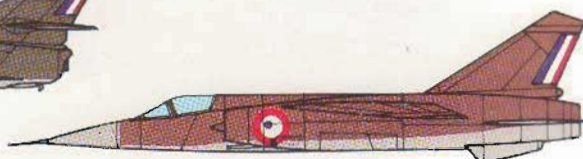
Dassault **Mirage III-C** (F)



Douglas **F4D Skyray** (USA)



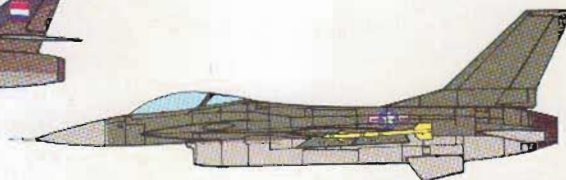
Dassault **Etendard** (F)



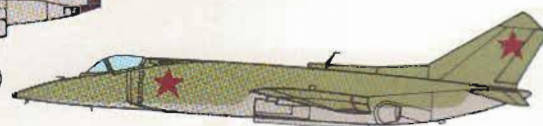
Saab **J35 Draken** (S)



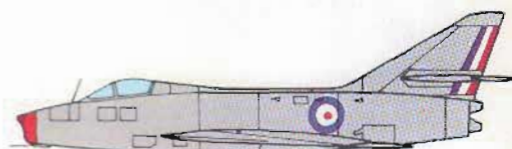
Hawker Hunter **F.6** (GB)



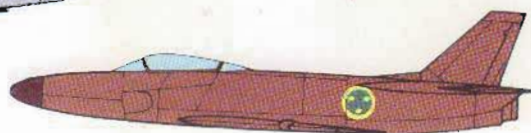
General Dynamics **F-16** (USA)



Yakovlev **Yak-36** (URSS)

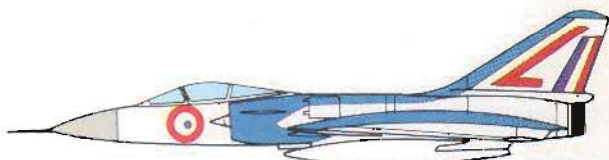


Dassault **Super Mystère B-2** (F)



Saab **J32 Lansen** (S)

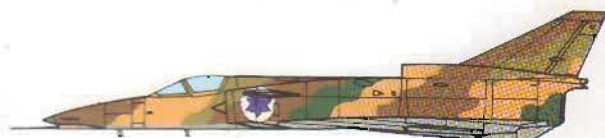




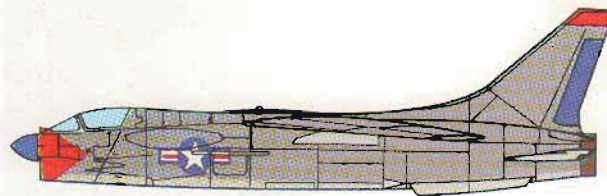
Dassault Super Mirage 4000 (F)



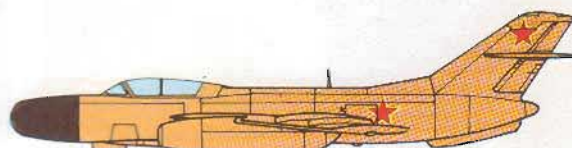
MRCA Tornado (D-GBI)



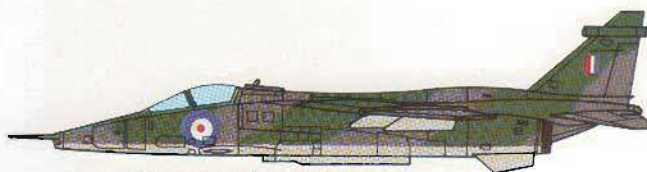
IAI Kfir C2 (IL)



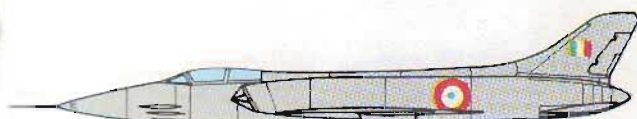
LTV F-8 Crusader (USA)



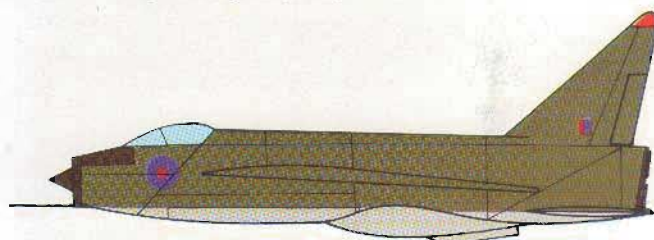
Yakovlev Yak-25 (URSS)



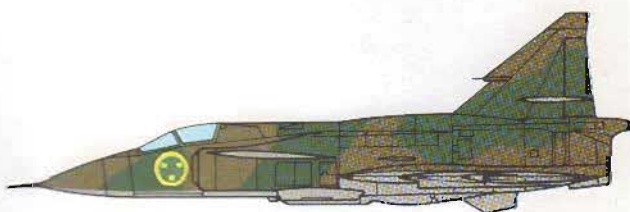
Sepecat Jaguar (GB-F)



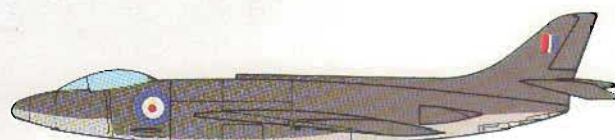
HAL HF-24 Marut (IND)



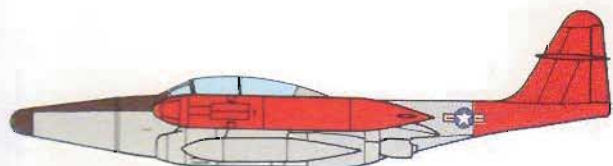
English Electric Lightning (GB)



Saab AJ37 Viggen (S)



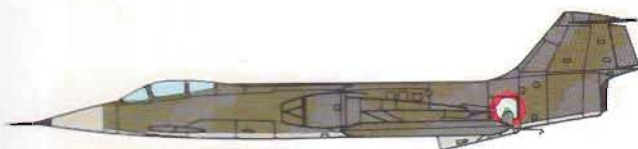
Supermarine Scimitar (GB)



Northrop F-89 Scorpion (USA)



Hawker Siddeley Sea Vixen (GB)



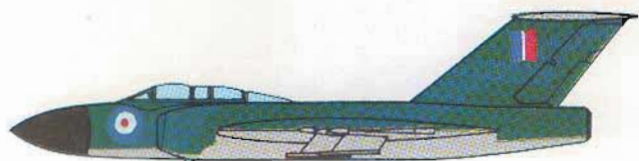
Lockheed F-104 Super Starfighter (USA)



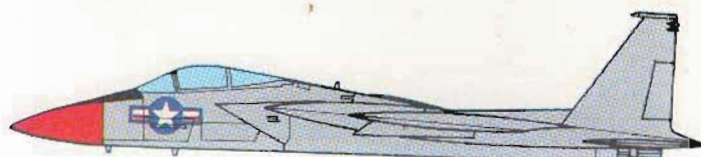
McDonnell-Douglas F-18 Hornet (USA)



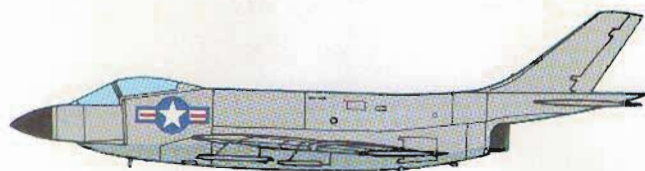
## Cazas de 1945 a los años ochenta



Gloster **Javelin** (GB)



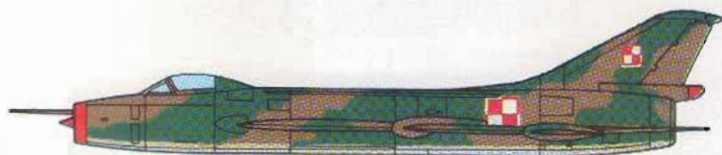
McDonnell-Douglas **F-15 Eagle** (USA)



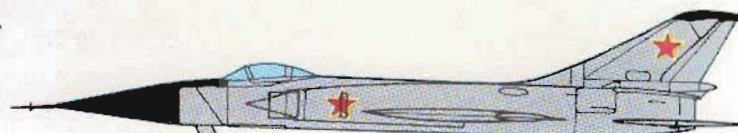
McDonnell **F3H Demon** (USA)



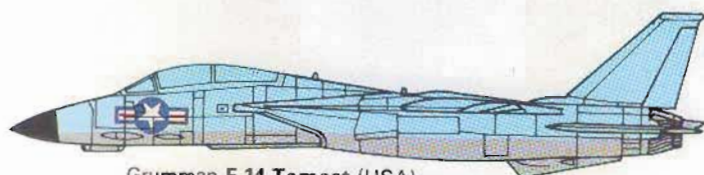
Republic **F-105 Thunderchief** (USA)



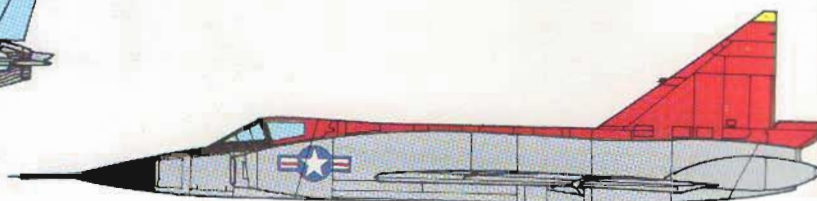
Sukhoi **Su-7** (URSS)



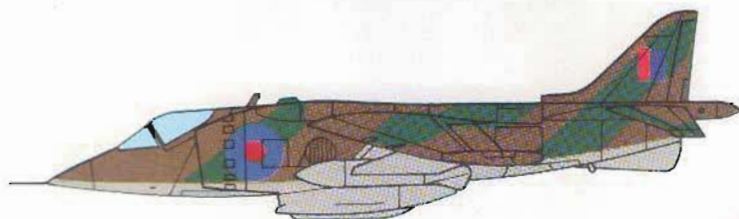
Sukhoi **Su-15** (URSS)



Grumman **F-14 Tomcat** (USA)



Convair **F-102 Delta Dagger** (USA)



Hawker Siddeley **Harrier** (GB)



Mikoyan-Gurevich **MiG-23** (URSS)



McDonnell **F-4 Phantom II** (USA)

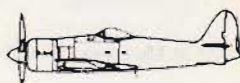


1945



McDonnell FH-1 Phantom (USA)

1947



Hawker Sea Fury F.B.11 (GB)

1948

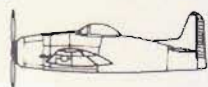


De Havilland Vampire F.B.5 (GB)



Lockheed F-80C Shooting Star (USA)

1946



Grumman F8F-1B Bearcat (USA)



Mikoyan-Gurevich MiG-9 (URSS)



North American F-82G Twin Mustang (USA)



Mikoyan-Gurevich MiG-15 (URSS)



Grumman F9F-2 Panther (USA)



Supermarine Attacker F.1 (GB)

1949



Dassault M.D.450 Ouragan (F)



## Cazas hasta los años ochenta

### 1950



North American F-86E Sabre (USA)



Republic F-84G Thunderjet (USA)



Gloster Meteor N.F.11 (GB)

### 1952



Dassault Mystère IV-A (F)

### 1954



Hawker Hunter F.6 (GB)

### 1953



De Havilland Venom N.F.3 (GB)



McDonnell F2H-4 Banshee (USA)



Convair F-102A Delta Dagger (SA)

### 1955



Sukhoi Su-7B (URSS)



1956



North American F-100D Super Sabre (USA)

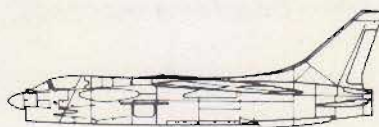


Gloster Javelin F.A.W.7 (GB)

1958



SAAB J35A Draken (S)



LTV F-8C Crusader (USA)

1960



Dassault Mirage III-C (F)

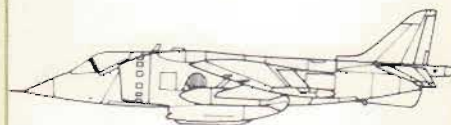


Lockheed F-104G Super Starfighter (USA)

1967

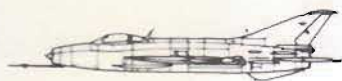


McDonnell F-4E Phantom II (USA)



Hawker Siddeley Harrier GR.Mk.I (GB)

1957



Mikoyan-Gurevich MiG-21F (URSS)

1959

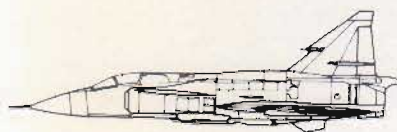


English Electric Lightning (GB)



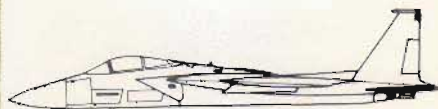
## Cazas hasta los años ochenta

1971



Saab AJ37 Viggen (S)

1974



McDonnell-Douglas F-15A Eagle (USA)

1978



McDonnell-Douglas F-18 Hornet (USA)

1972



Northrop F-5E Tiger II (USA)



Sepecat Jaguar S (F-GB)



Grumman F-14A Tomcat (USA)

1976



IAI Kfir C-2 (IL)



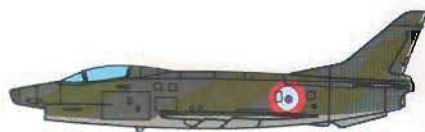
General Dynamics F-16A (USA)

1979

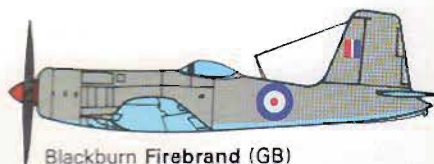


MRCA Tornado (D-GB-I)

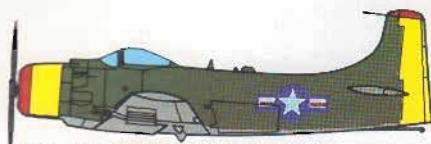




Aeritalia G.91 (I)



Blackburn Firebrand (GB)



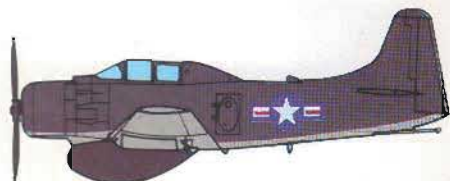
Douglas Ad-6 Skyraider (USA)



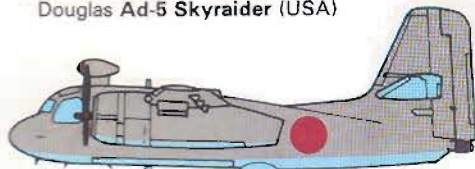
Hawker Sea Hawk (GB)



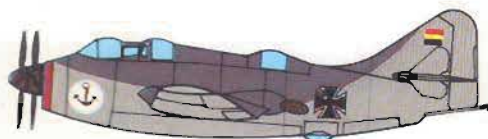
Douglas A-4 Skyhawk (USA)



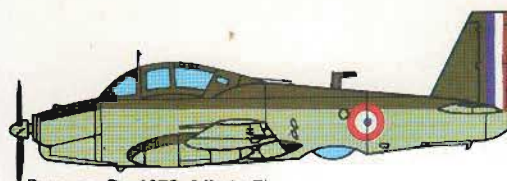
Douglas Ad-5 Skyraider (USA)



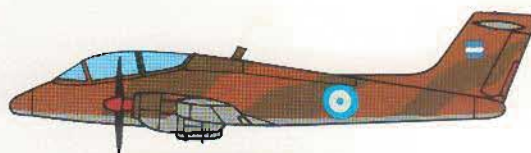
Grumman S-2 Tracker (USA)



Fairey Gannet (GB)



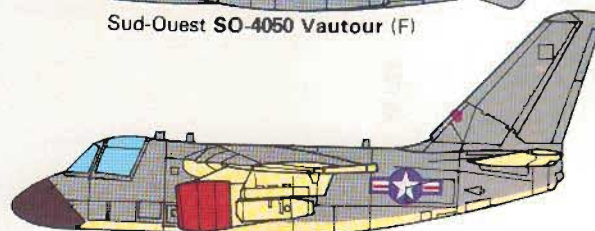
Breguet Br.1050 Alizé (F)



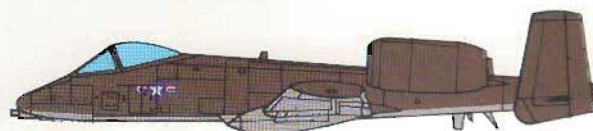
Pucará IA-58 (IRA)



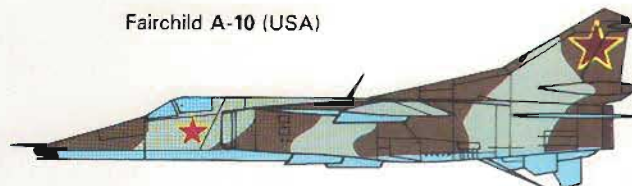
Sud-Ouest SO-4050 Vautour (F)



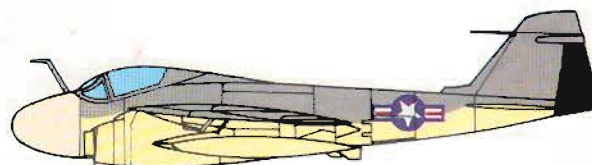
Lockheed S-3 Viking (USA)



Fairchild A-10 (USA)



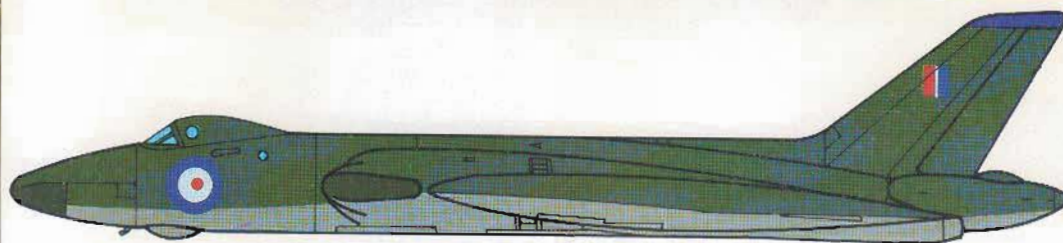
Mikoyan-Gurevich MiG-27 (URSS)



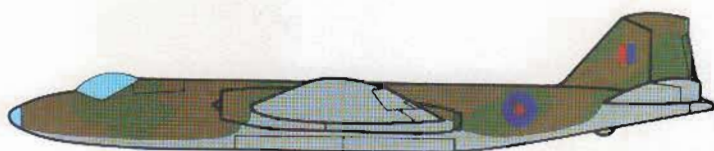
Grumman A-6 Intruder (USA)



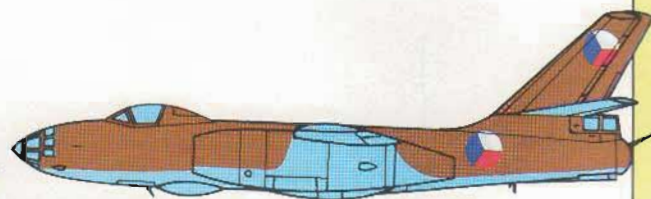
## Bombarderos hasta los años ochenta



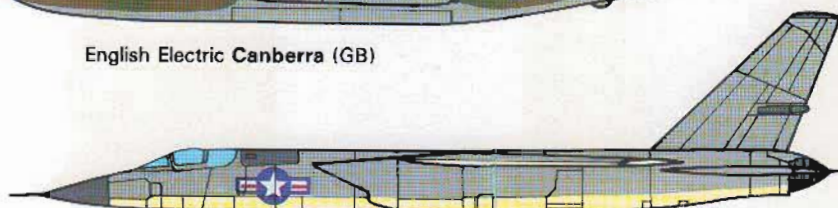
Avro Vulcan (GB)



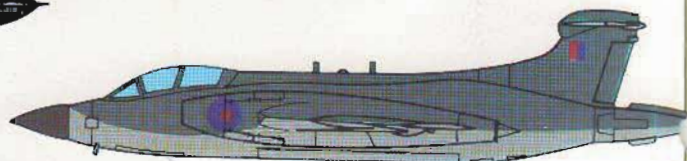
English Electric Canberra (GB)



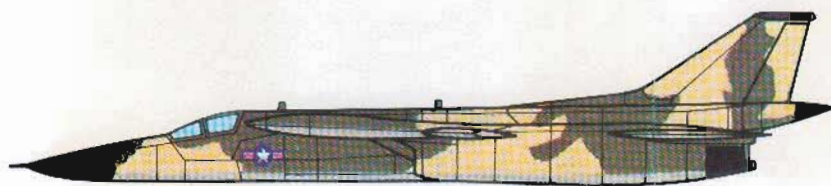
Ilyushin II-28 (URSS)



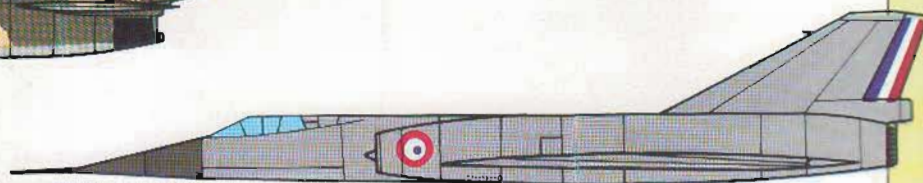
North American A-5 Vigilante (USA)



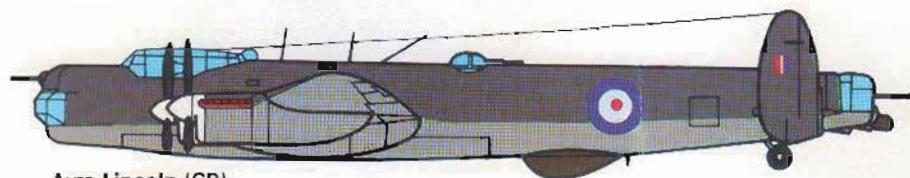
Hawker Siddeley Buccaneer (GB)



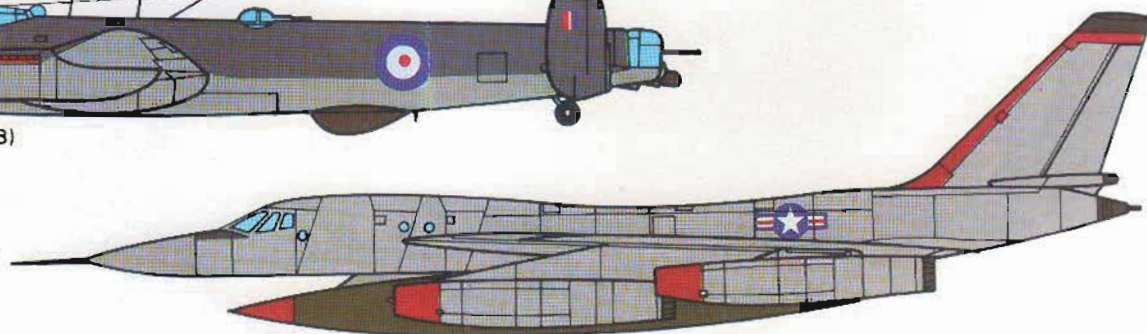
General Dynamics F-111F (USA)



Dassault Mirage IV-A (F)

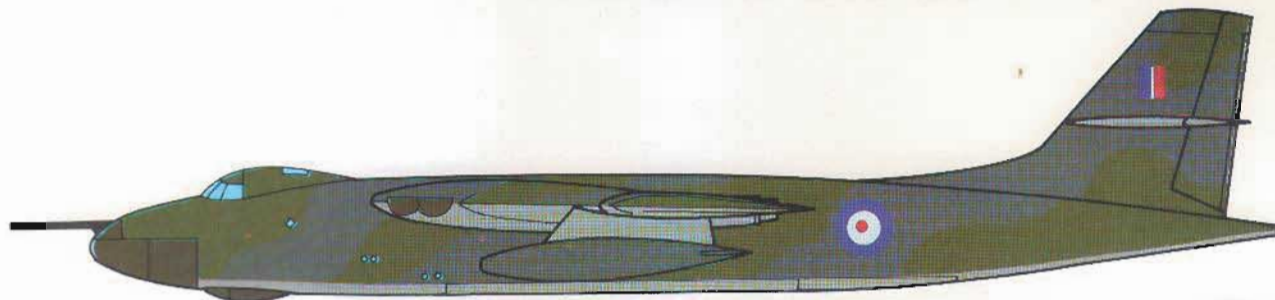


Avro Lincoln (GB)

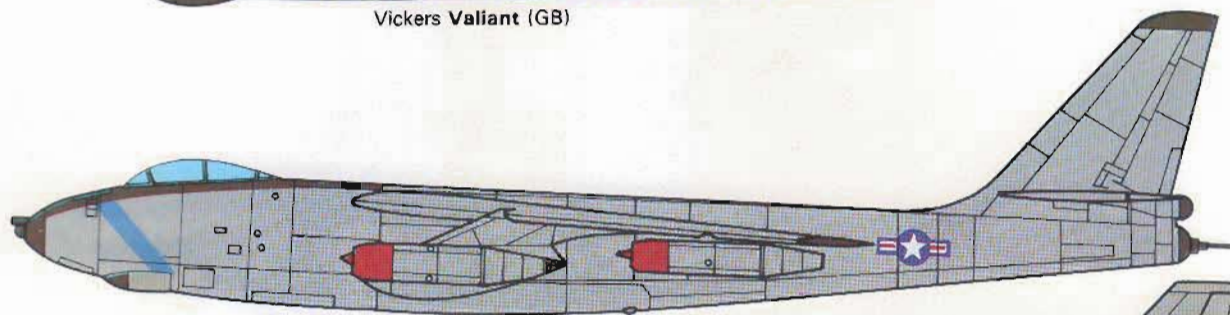


Convair B-58 Hustler (USA)

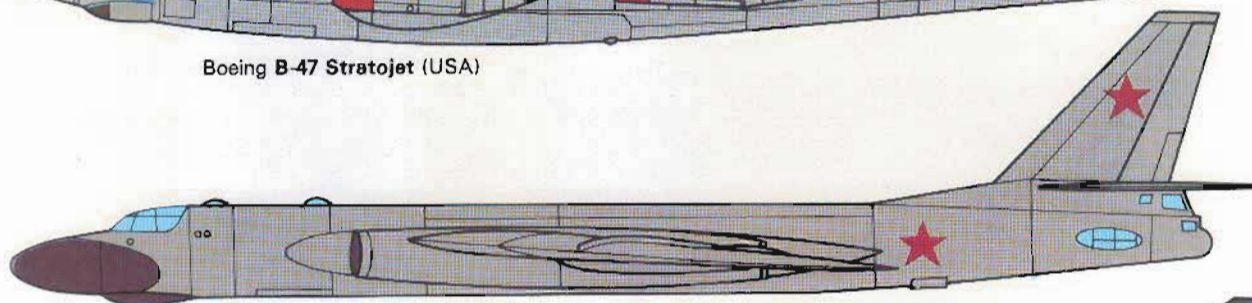




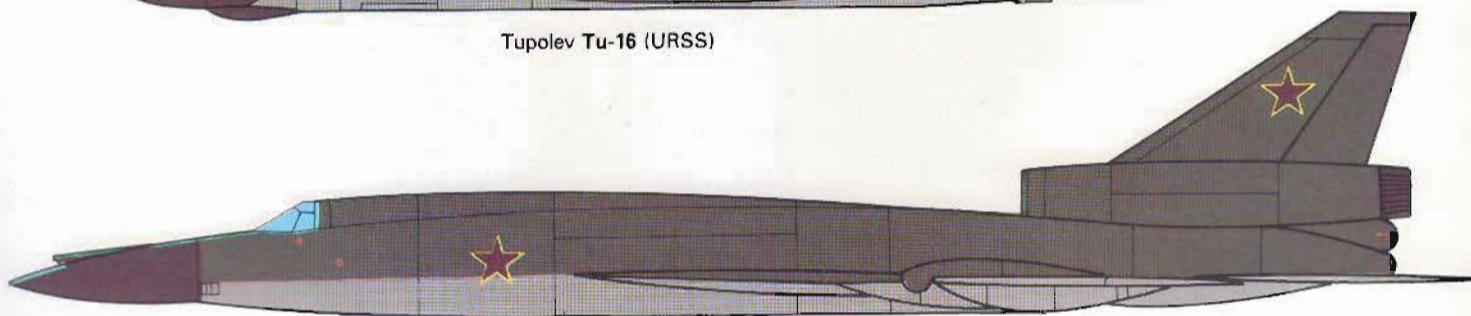
Vickers Valiant (GB)



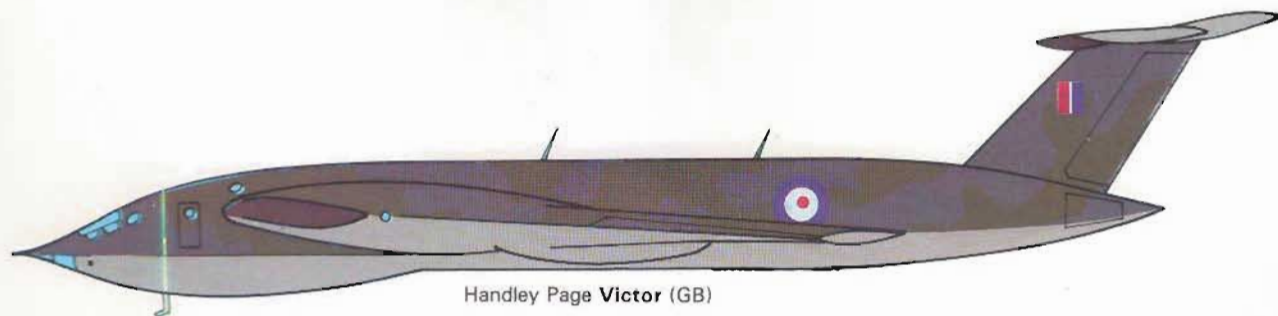
Boeing B-47 Stratojet (USA)



Tupolev Tu-16 (URSS)



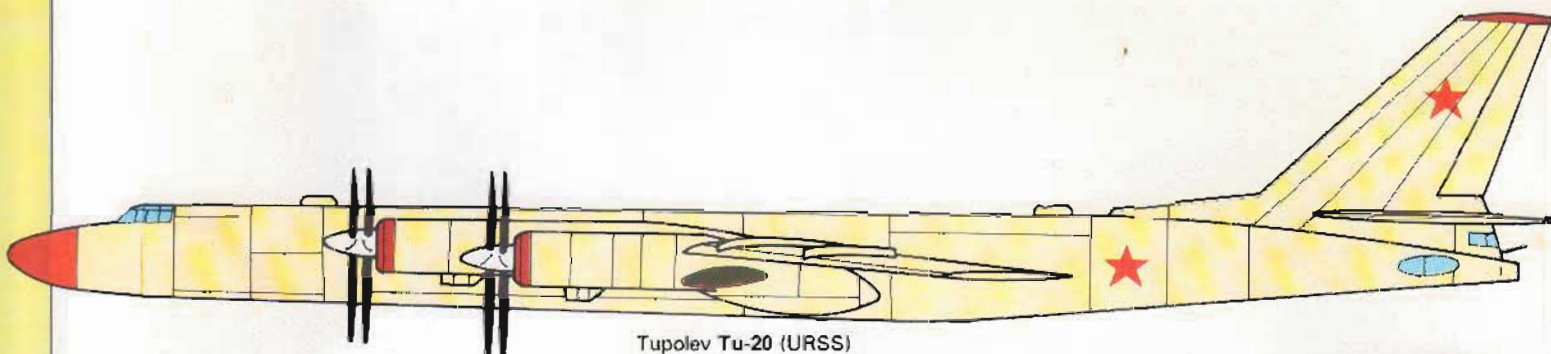
Tupolev Tu-22 (URSS)



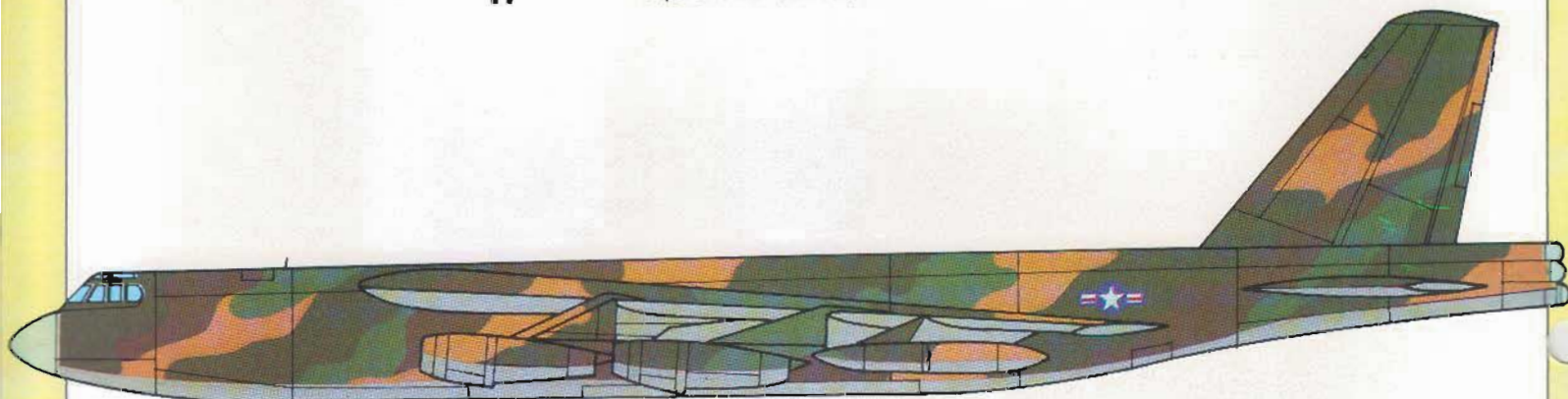
Handley Page Victor (GB)



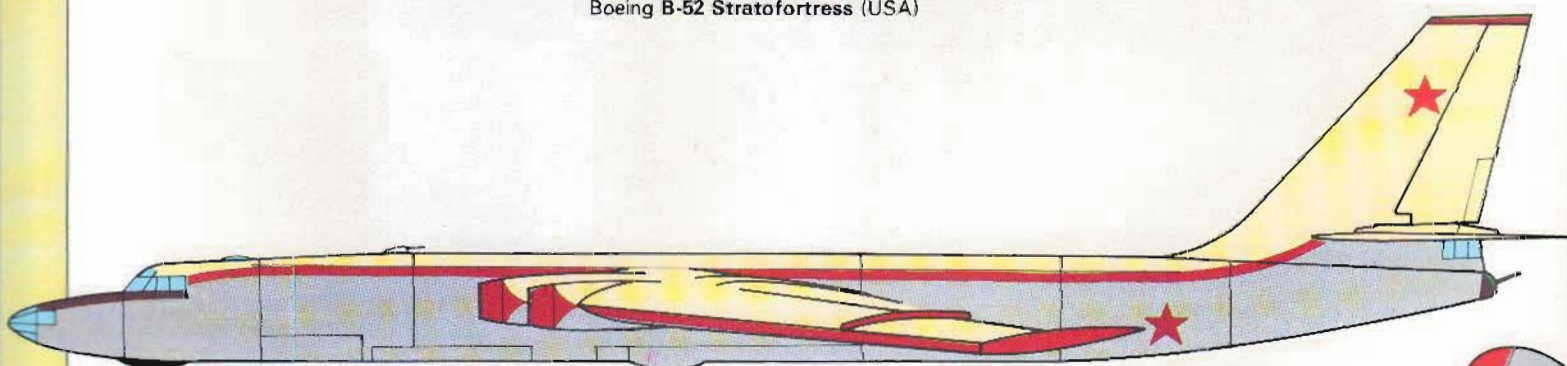
## ***Bombarderos hasta los años ochenta***



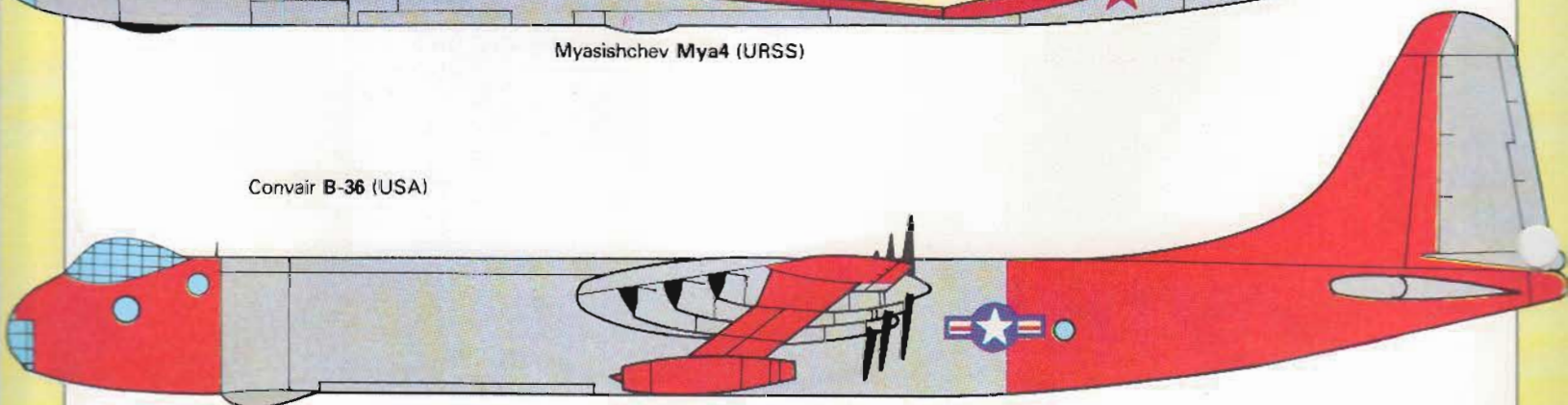
Tupolev Tu-20 (URSS)



Boeing B-52 Stratofortress (USA)



Myasishchev Mya4 (URSS)



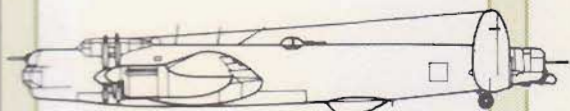
Convair B-36 (USA)



# Año por año

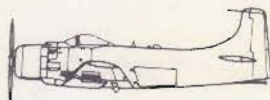
## Bombarderos hasta los años ochenta

1945

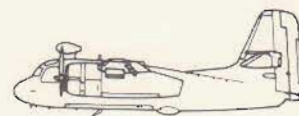


Avro Lincoln B.1 (GB)

1952

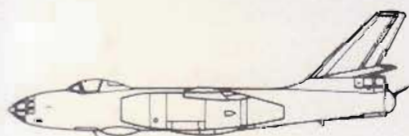


Douglas AD-6 Skyraider (USA)

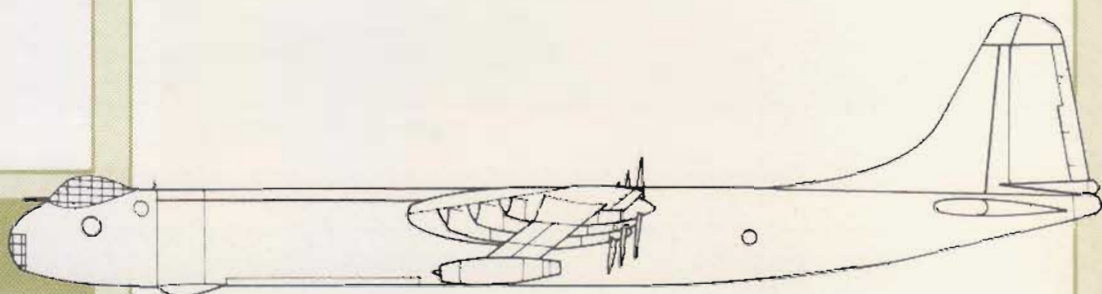


Grumman S-2A Tracker (USA)

1948



Ilyushin Il-28 (URSS)



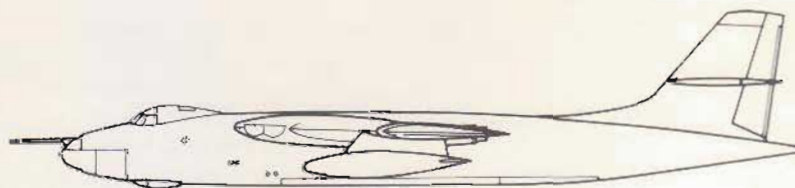
Convair B-36H (USA)

1950



English Electric Canberra B.2 (GB)

1953



Vickers Valiant B.1 (GB)



Boeing B-47E Stratojet (USA)

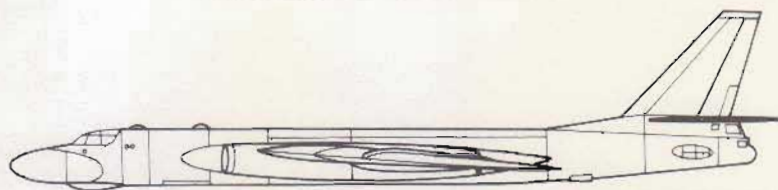


## Bombarderos hasta los años ochenta

1954



Sud-Ouest SO-4050 Vautour II-B (F)

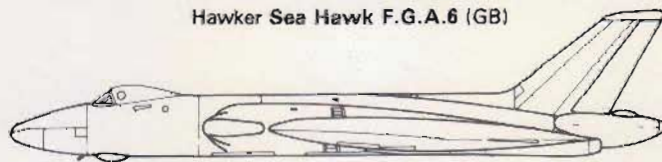


Tupolev Tu-16 A (URSS)

1955

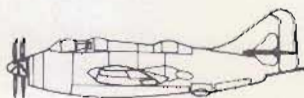


Hawker Sea Hawk F.G.A.6 (GB)

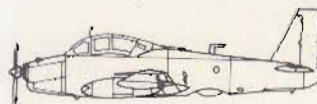


Avro Vulcan B.1 (GB)

1956



Fairey Gannet A.S.4 (GB)



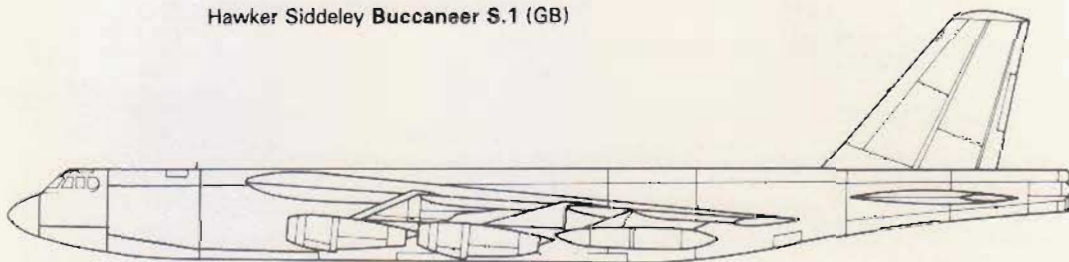
Breguet Br. 1050 Alizé (F)



1958

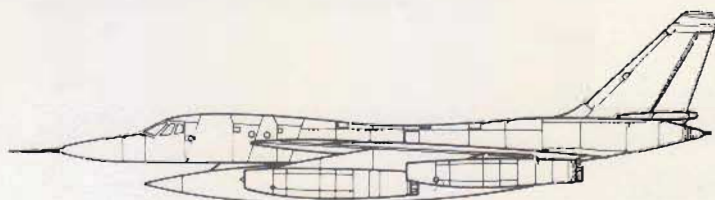


Hawker Siddeley Buccaneer S.1 (GB)



Boeing B-52G Stratofortress (USA)

1959



Convair B-58 Hustler (USA)

1960



Grumman A-6A Intruder (USA)

1961



Douglas A-4E Skyhawk (USA)



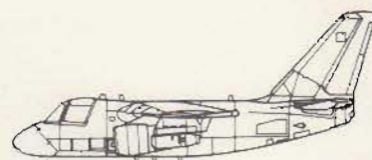
## *Bombarderos hasta los años ochenta*

1966



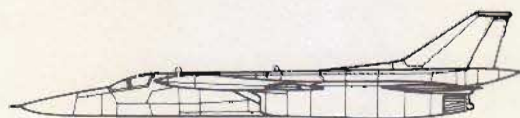
Aeritalia G.91 Y (I)

1974

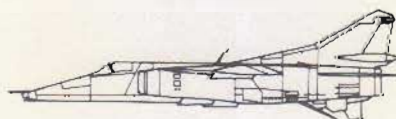


Lockheed S-3A Viking (USA)

1973



General Dynamics F-111F (USA)



Mikoyan-Gurevich MiG-27 (URSS)

1975

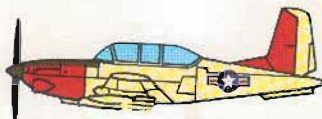


Fairchild Republic A-10A Thunderbolt II (USA)

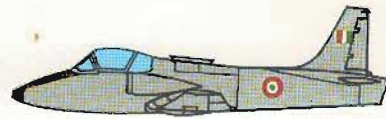




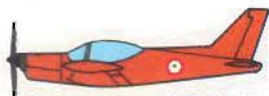
BAe SA-3 Bulldog (GB)



Beechcraft T-34 (USA)



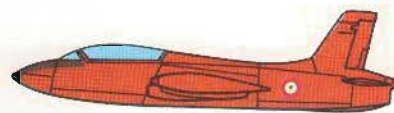
HAL HJT-16 Kiran (IND)



SIAI Marchetti SF.260 (I)



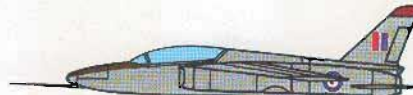
Hispano Saeta HA-200 (E)



Aeromacchi M.B.326 (I)



Auster A.O.P.9 (GB)



Folland Gnat (GB)



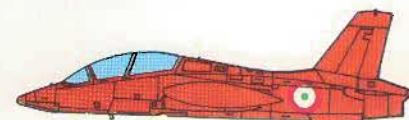
L-29 Delfin (CS)



De Havilland Chipmunk (GB)



Hunting Percival Jet Provost T.3 (GB)



Aeromacchi M.B.339 (I)



Cessna L-19 Bird Dog (USA)



TS-11 Iskra (PL)



Yakovlev Yak-18 (URSS)



North American T-28 Trojan (USA)



BAe Hawk (GB)



SIAI Marchetti S.M.1019 (I)



Fouga C.M.175 Zéphyr (F)



North American T-2 Buckeye (USA)



Hunting Percival Provost T.1 (GB)



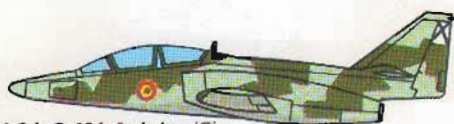
Fiat G.91 (I)



Fuji T1F (J)



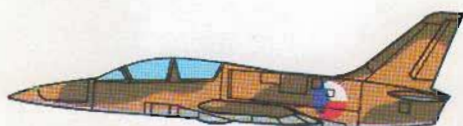
## Reconocimiento hasta los años ochenta



CASA C-101 Aviojet (E)



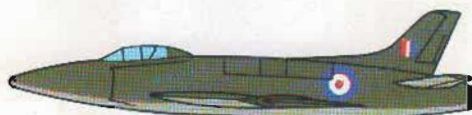
Alpha Jet (F-D)



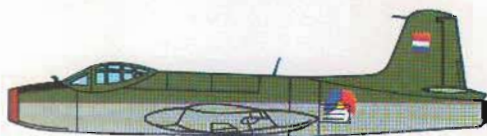
Aero L-39 Albatros (CS)



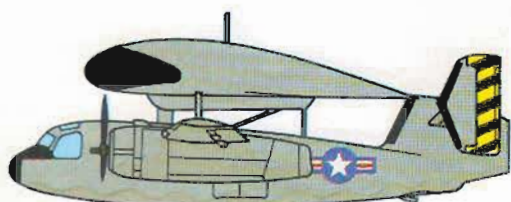
Grumman OV-1 Mohawk (USA)



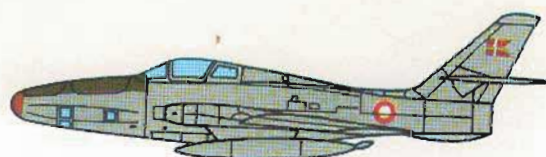
Supermarine Swift (GB)



Fokker S.14 (NL)



Grumman E-1 Tracer (USA)



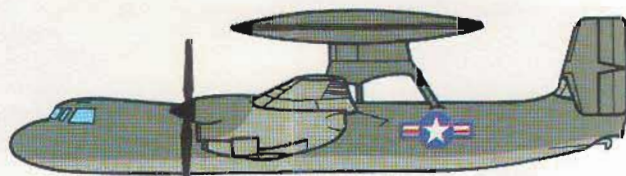
Republic RF-84 Thunderflash (USA)



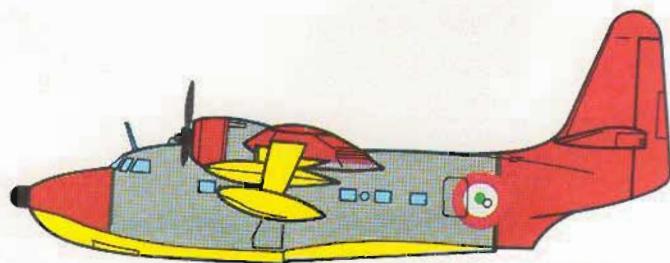
Lockheed U-2 (USA)



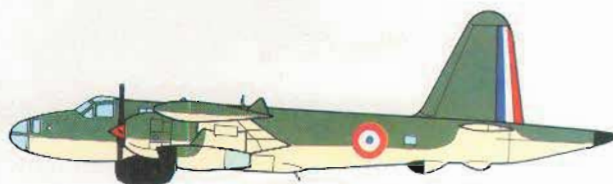
Douglas RB-66 Destroyer (USA)



Grumman E-2 Hawkeye (USA)



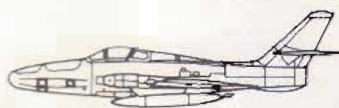
Grumman SA-16 Albatross (USA)



Lockheed P2V Neptune (USA)



1953

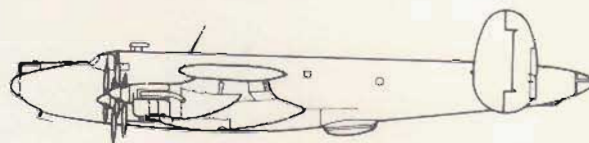


Republic RF-84F Thunderflash (USA)

1955



Supermarine Swift (GB)

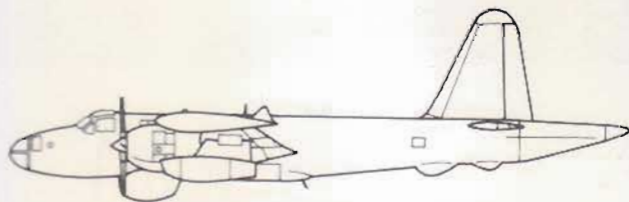


Avro Shackleton (GB)

1954

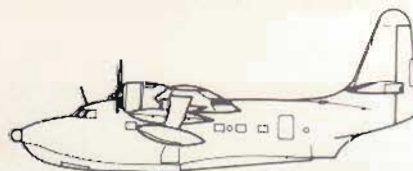


Douglas RB-66 Destroyer (USA)



Lockheed P2V Neptune (USA)

1956



Grumman SA-16 Albatross (USA)

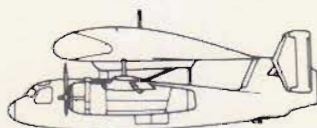


Shin Meiwa PS-1 (J)

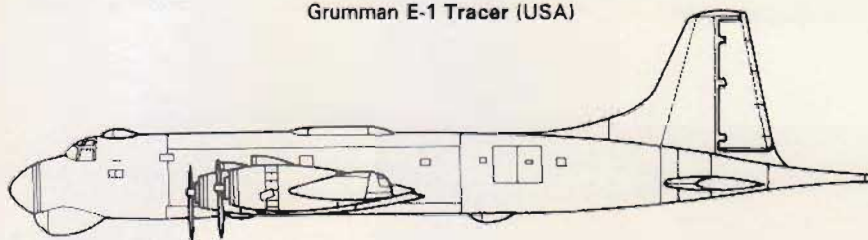


## *Reconocimiento hasta los años ochenta*

1957



Grumman E-1 Tracer (USA)



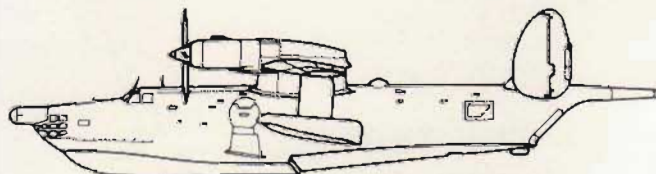
Canadair CL-28 Argus 2 (CDN)

1959



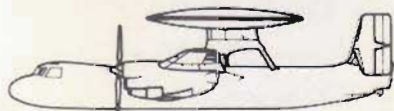
Grumman OV-1 Mohawk (USA)

1961



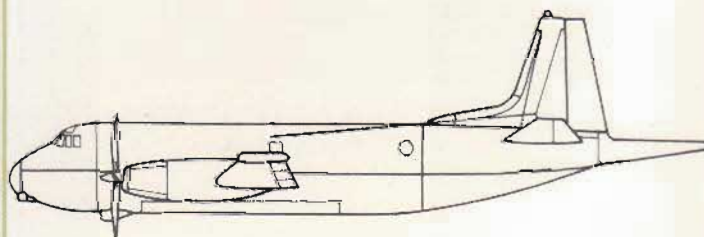
Beriev Be-12 (URSS)

1960



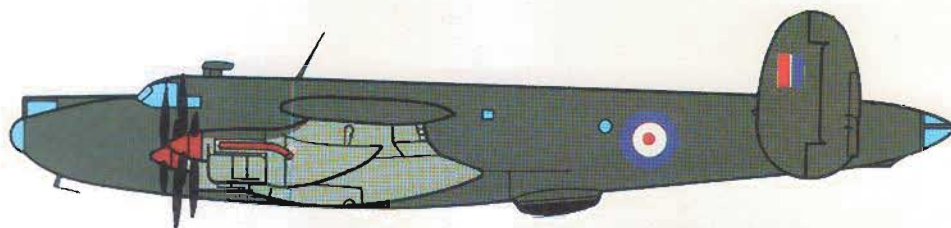
Grumman E-2 Hawkeye (USA)

1965

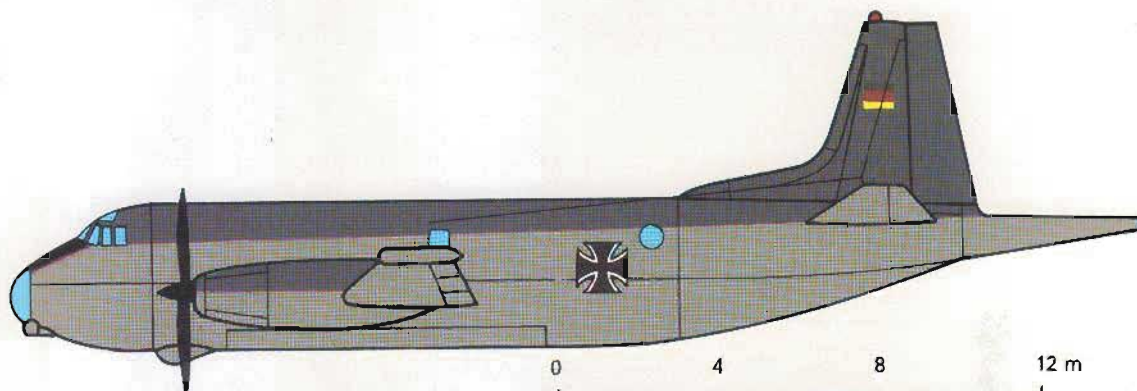


Breguet 1150 Atlantic (F)



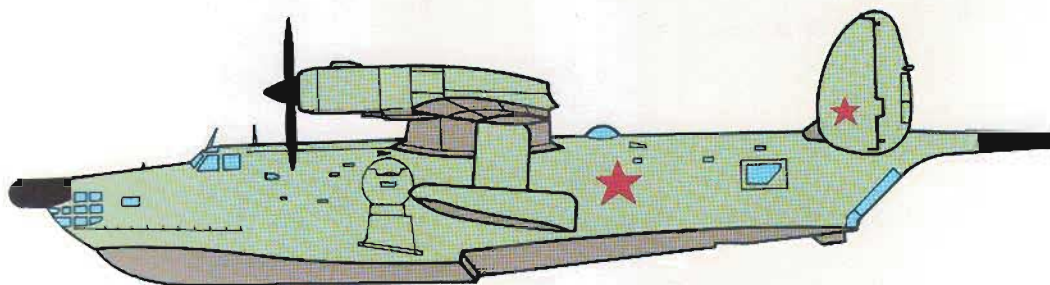


Avro Shackleton (GB)

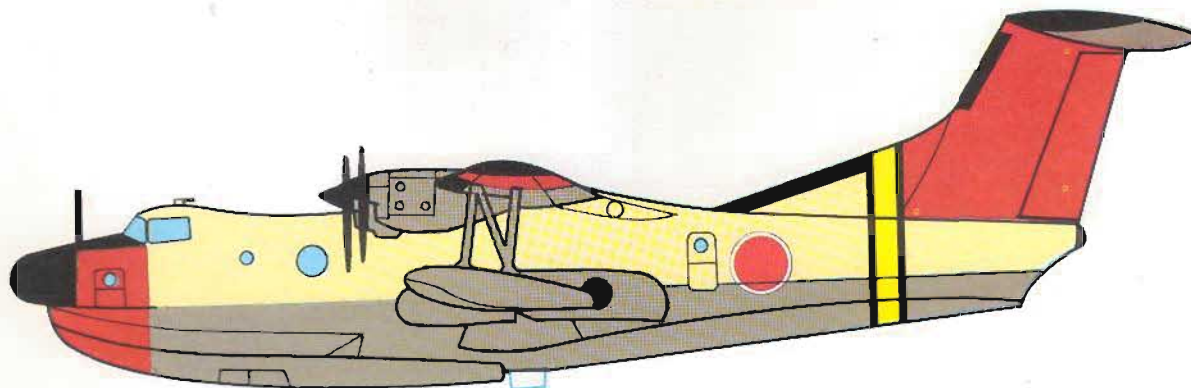


Breguet 1150 Atlantic (F)

0 4 8 12 m  
4 m = 2,16 cm.



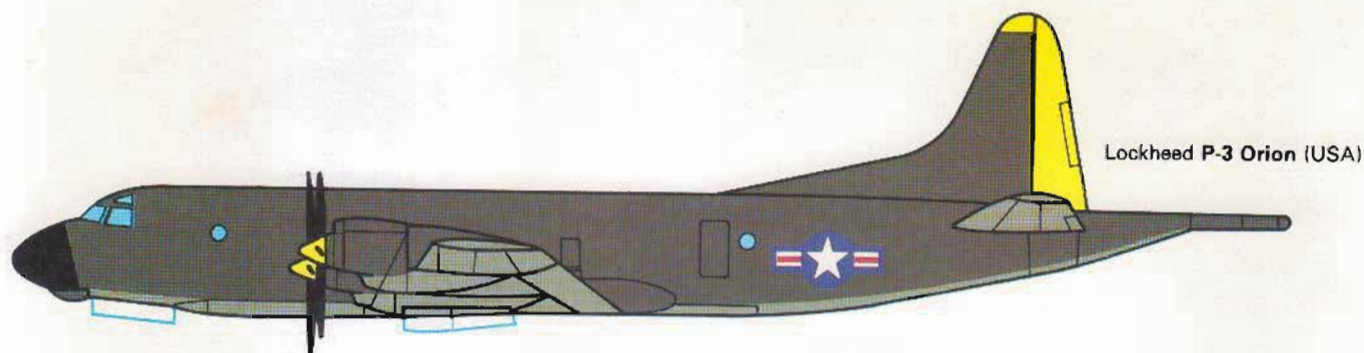
Beriev Be-12 (URSS)



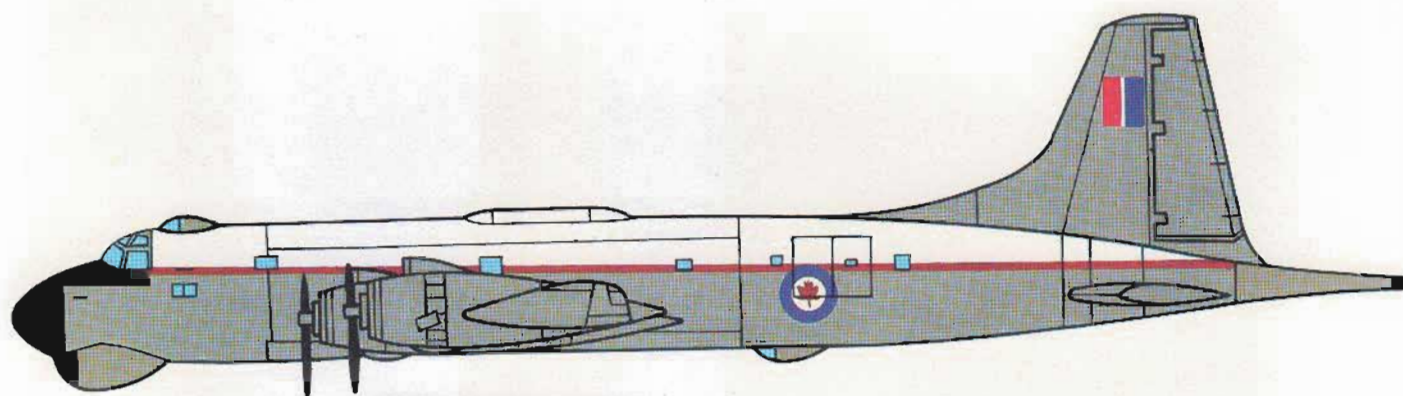
Shin Meiwa PS (J)



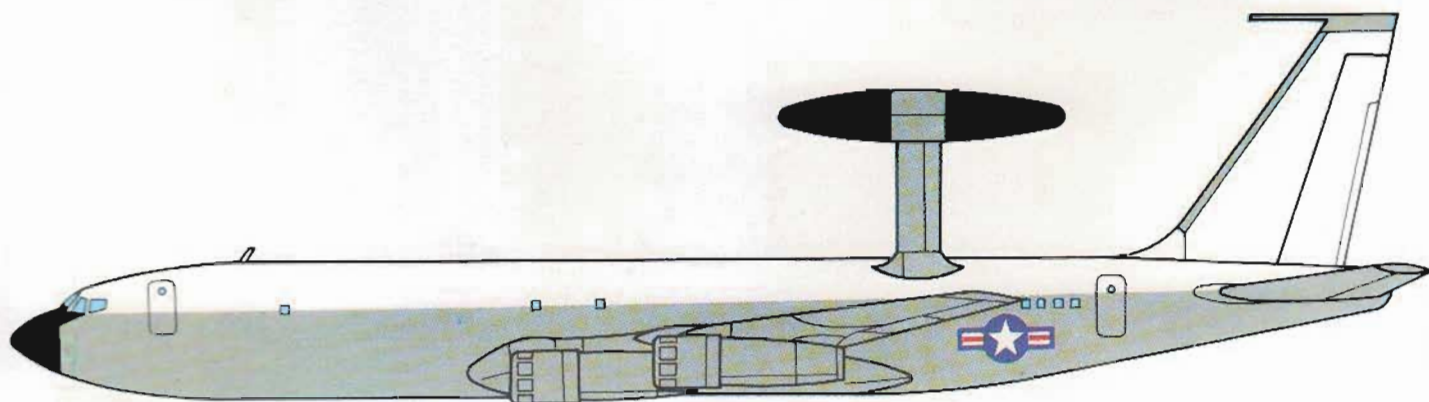
## *Reconocimiento hasta los años ochenta*



Lockheed P-3 Orion (USA)



Canadair CL-28 Argus (CDN)



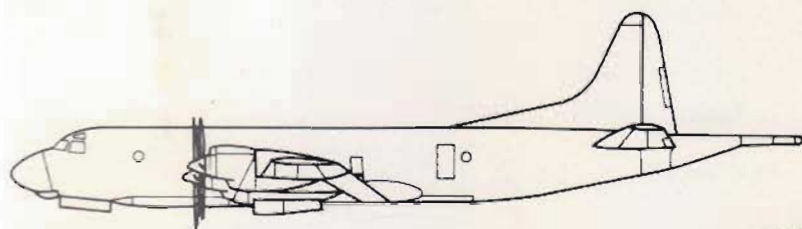
Boeing E-3 (USA)



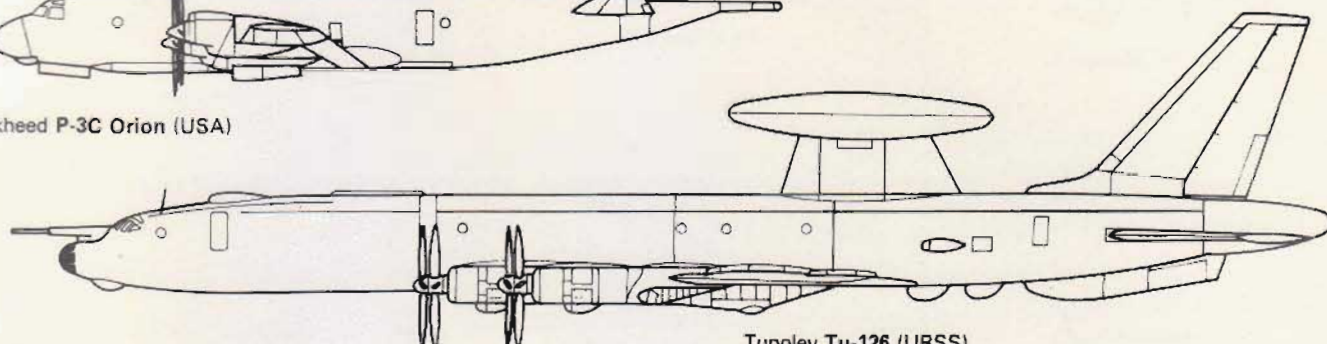
# Año por año

## Reconocimiento hasta los años ochenta

### 1968

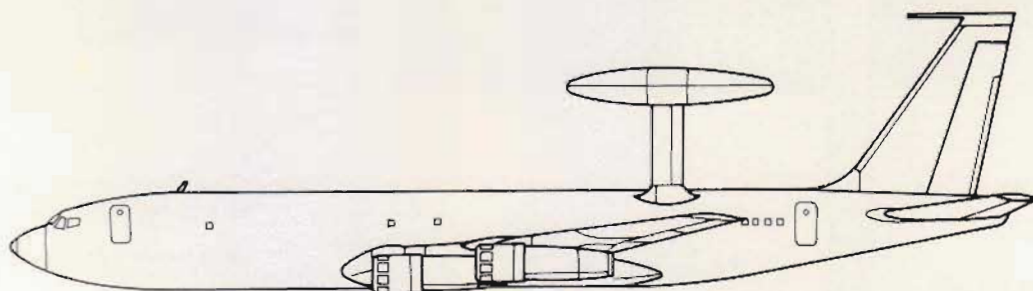


Lockheed P-3C Orion (USA)



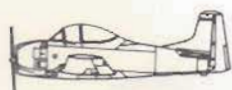
Tupolev Tu-126 (URSS)

### 1977



Boeing E-3A (USA)

### 1949



North American T28 A Trojan (USA)

### 1950



Cessna L-19A Bird Dog (USA)

### 1954



Auster A.O.P.9 (GB)



1956



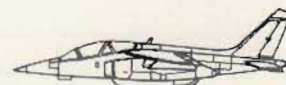
Fouga C.M. 175 Zéphyr (F)

1960



TS-11 Iskra (PL)

1973



Alpha Jet E (F-D)

1957



Yakovlev Yak-18A (URSS)

1968



Aero L-39 Albatros (CS)



Beechcraft T-34 (USA)

1958



Hunting Percival Jet Provost T.3 (GB)

1970



Aermacchi M.B.326 (I)

1974



BAe Hawk T.Mk1 (GB)

1959



Folland Gnat T.1 (GB)



L-29 Delfin (CS)

1971



SIAI Marchetti SM.1019A (I)

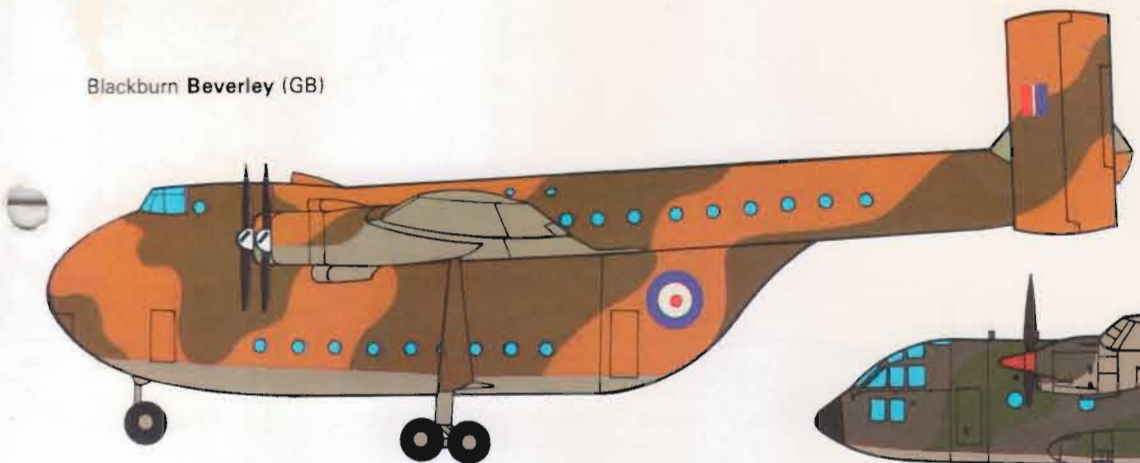
1976



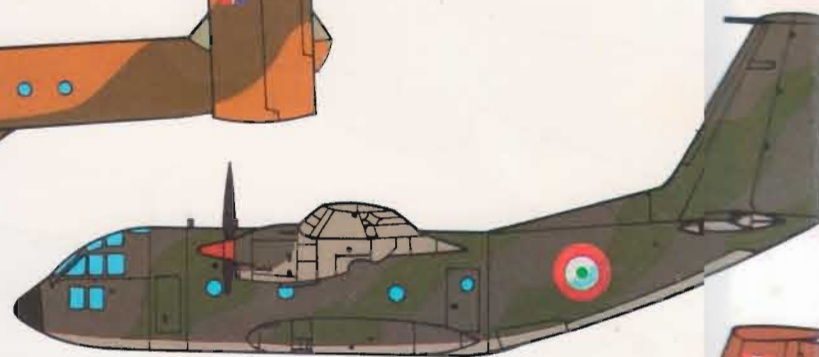
Aermacchi M.B.339 (I)



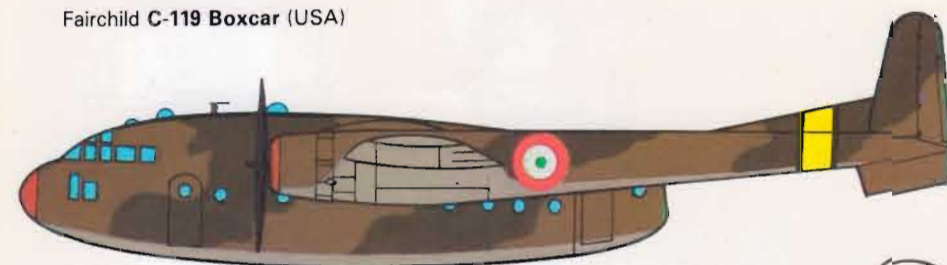
Blackburn Beverley (GB)



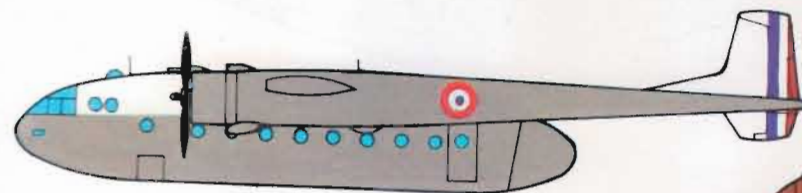
Aeritalia G.222 (I)



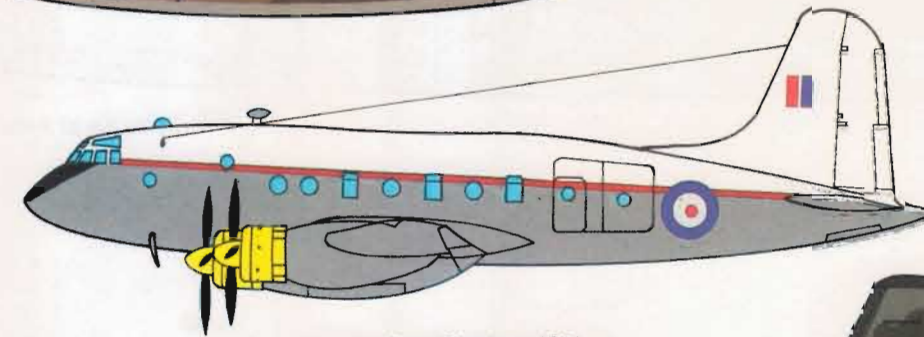
Fairchild C-119 Boxcar (USA)



Nord 2501 Noratlas (F)



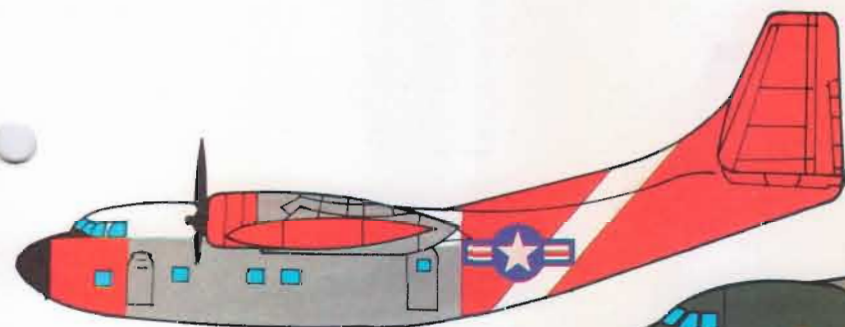
Handley Page Hastings (GB)



De Havilland DHC-5 Buffalo (CDN)



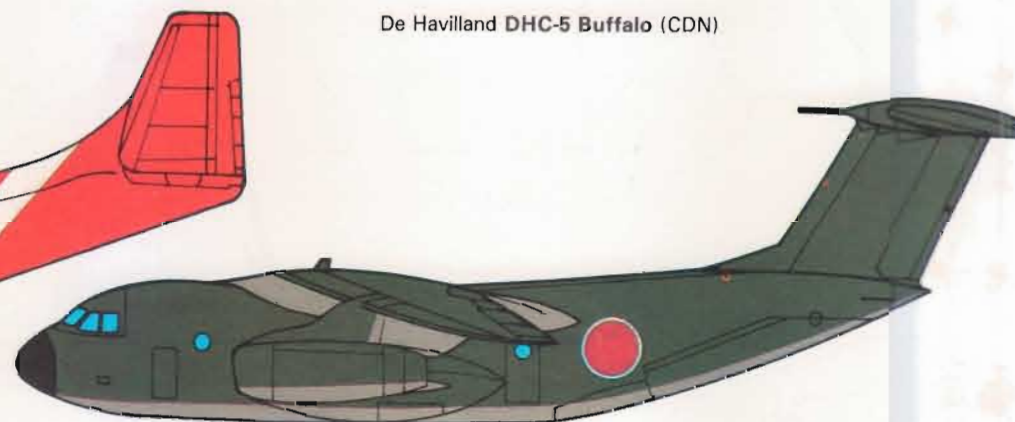
Fairchild C-132 Provider (USA)



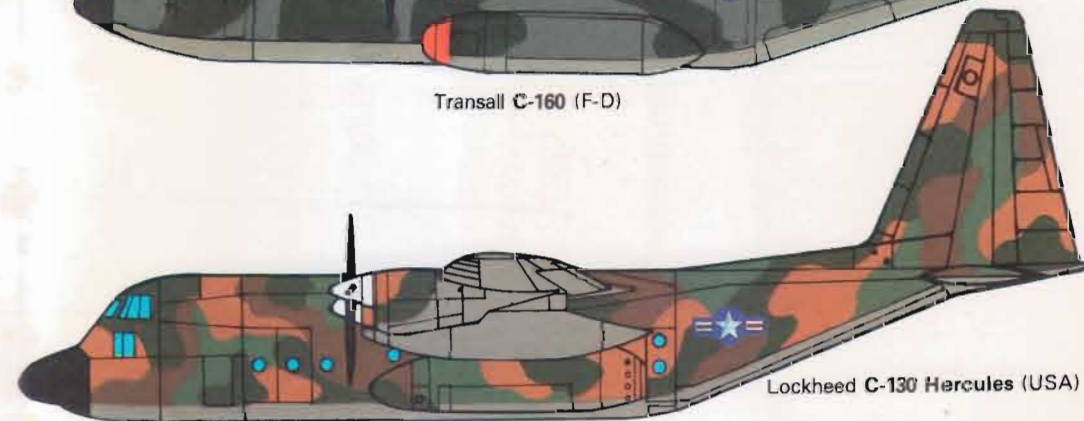
Transall C-160 (F-D)



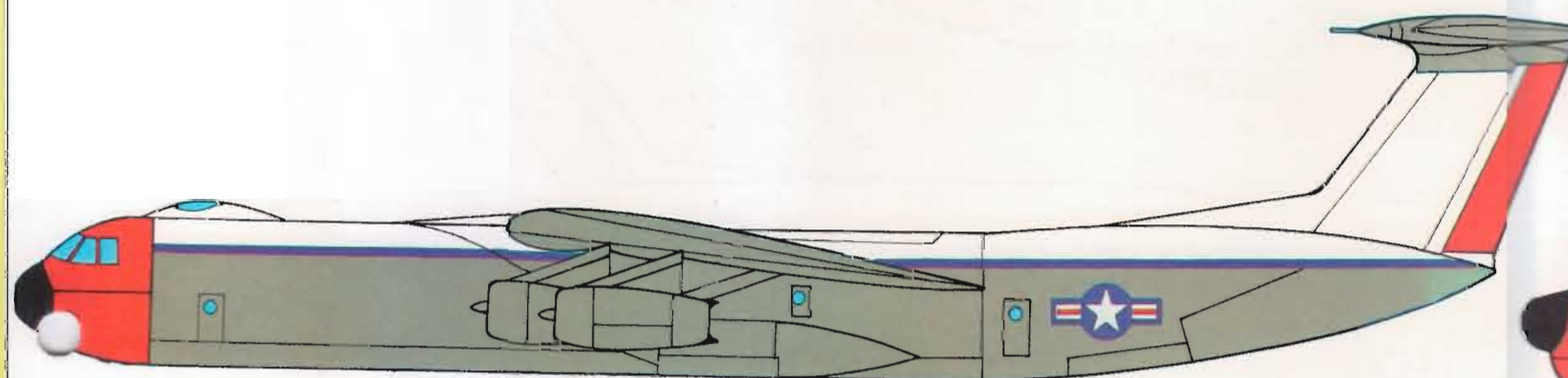
Kawasaki C-1 (J)



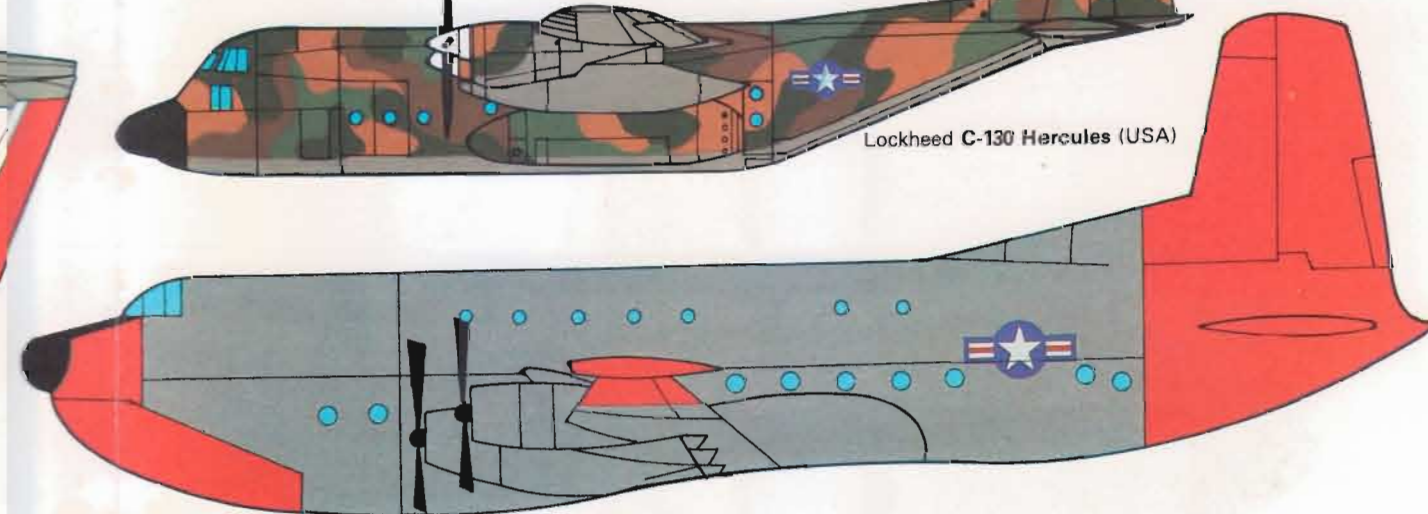
Lockheed C-130 Hercules (USA)



Lockheed C-141 Starlifter (USA)

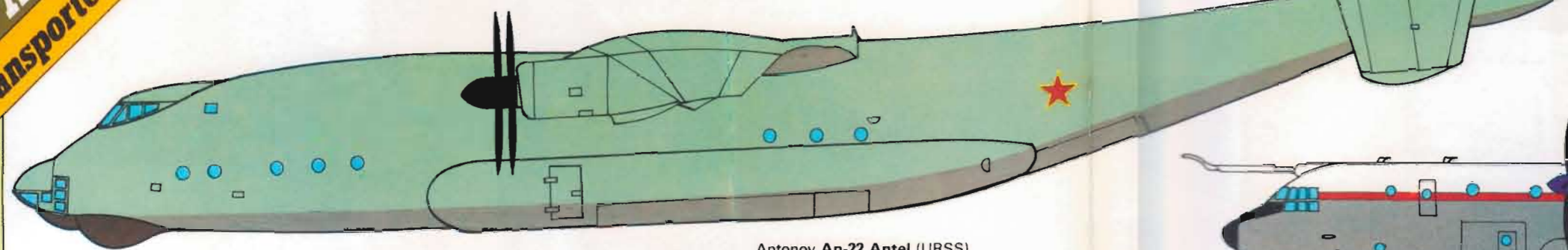


Douglas C-124 Globemaster II (USA)

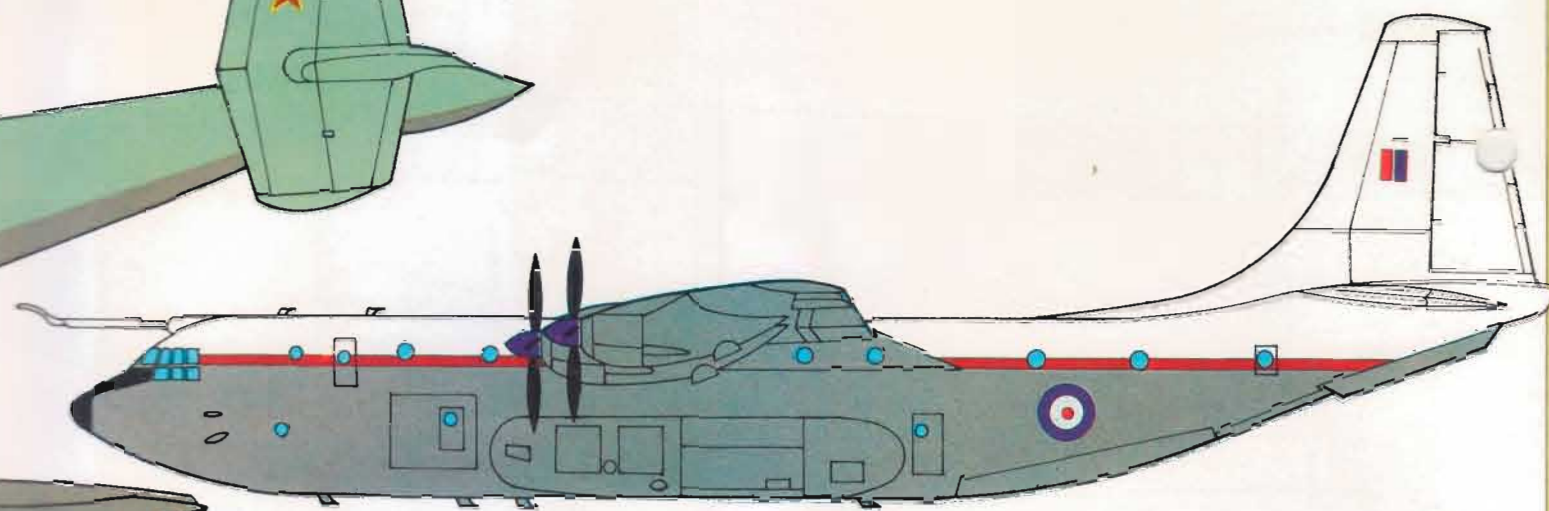


0 4 8 12 m  
4 m = 2,16 cm.

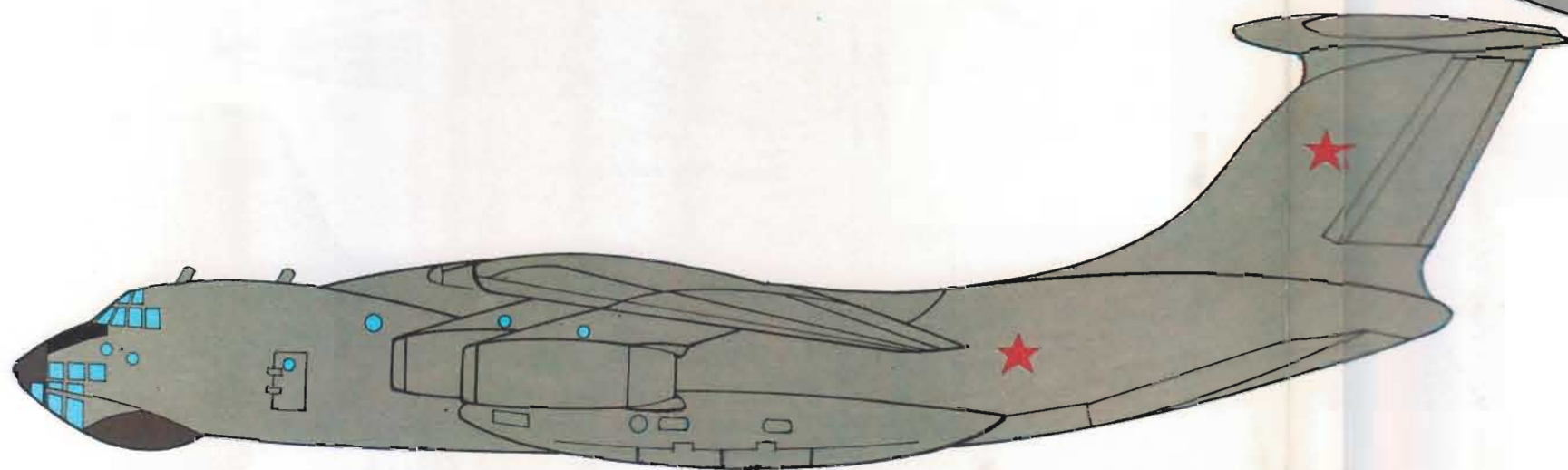




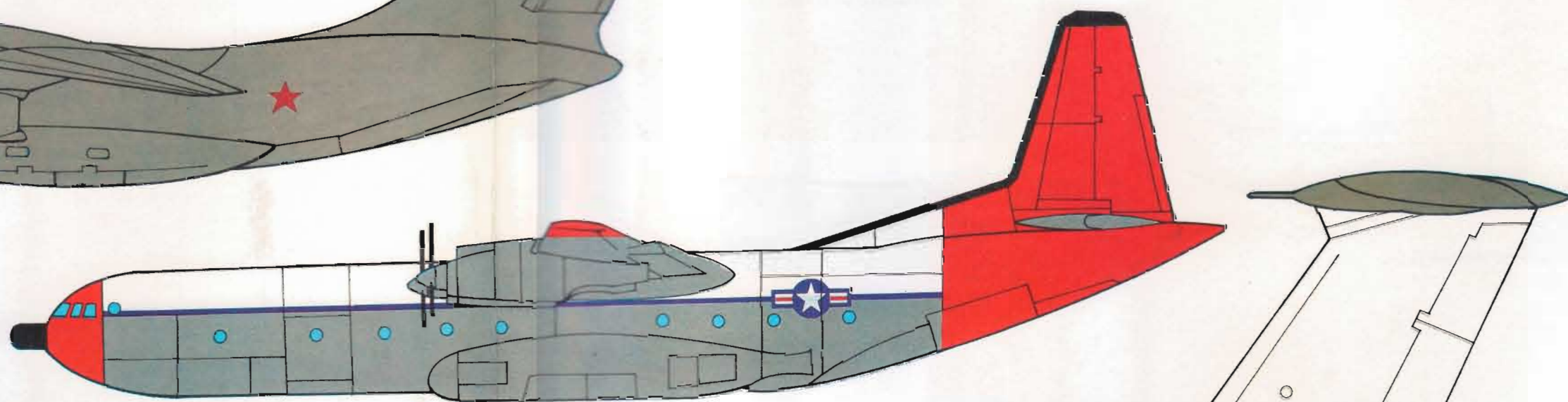
Antonov An-22 Antel (URSS)



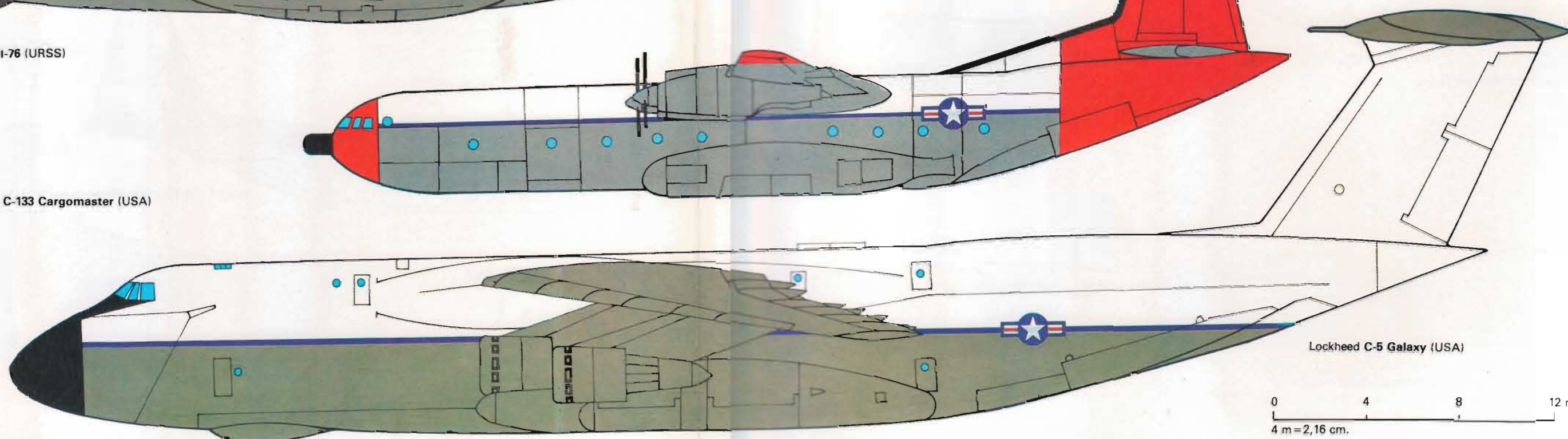
Short Belfast (GB)



Ilyushin Il-76 (URSS)



Douglas C-133 Cargomaster (USA)

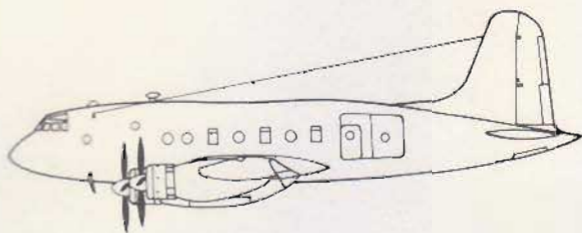


Lockheed C-5 Galaxy (USA)



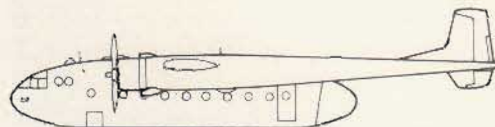


1947

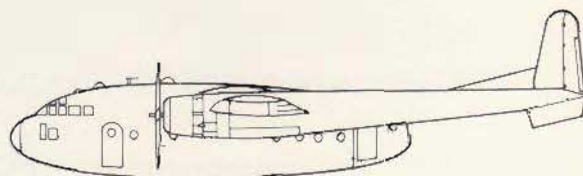


Handley Page Hastings C.1 (GB)

1950

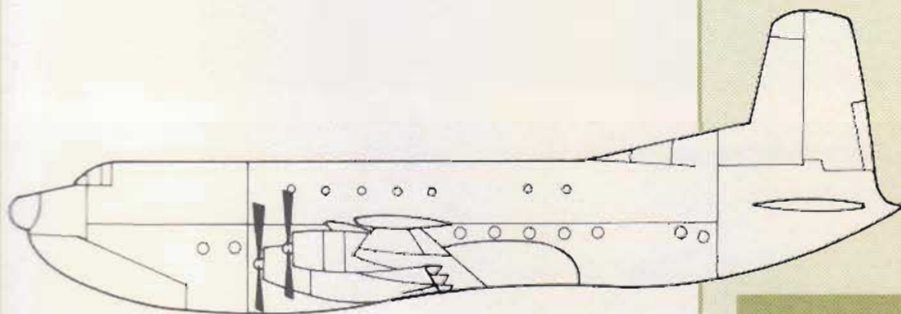


Nord 2501 Noratlas (F)



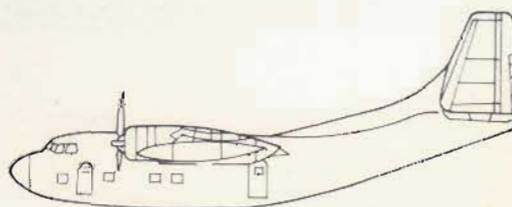
Fairchild C-119G Boxcar (USA)

1949



Douglas C-124C Globemaster II (USA)

1953

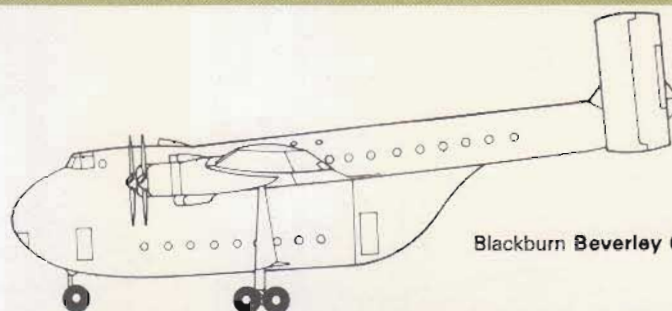


Fairchild C-132E Provider (USA)



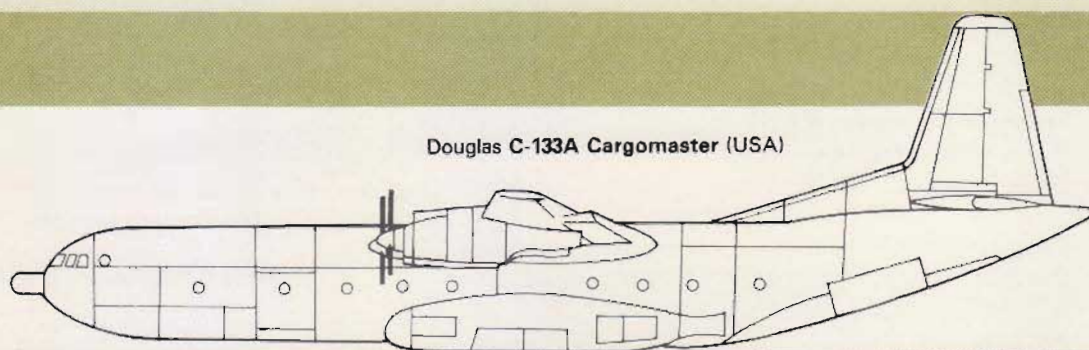
## *Transportes hasta los años ochenta*

**1955**



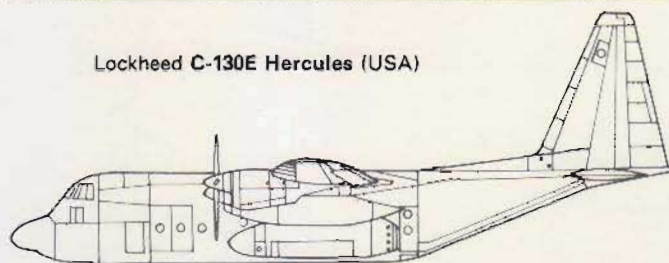
Blackburn Beverley C.1 (GB)

**1957**



Douglas C-133A Cargomaster (USA)

**1961**



Lockheed C-130E Hercules (USA)

**1963**



Lockheed C-141A Starlifter (USA)



## Transportes hasta los años ochenta

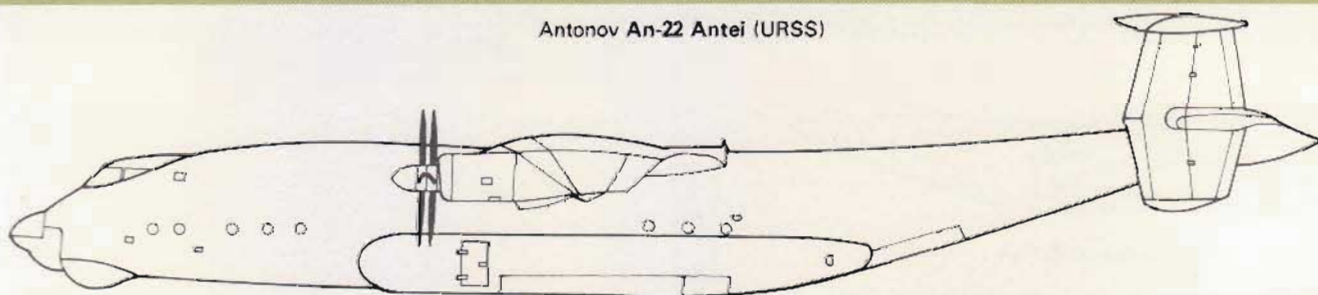
1964

Short Belfast C.Mk.1 (GB)



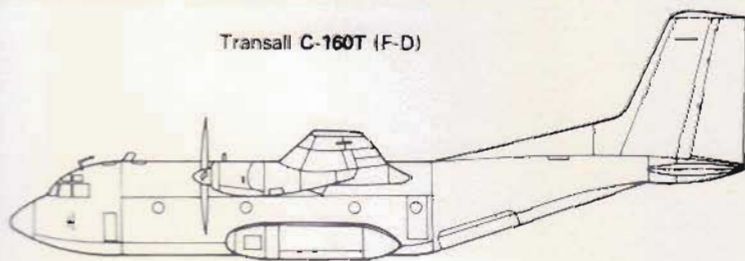
1965

Antonov An-22 Anteï (URSS)



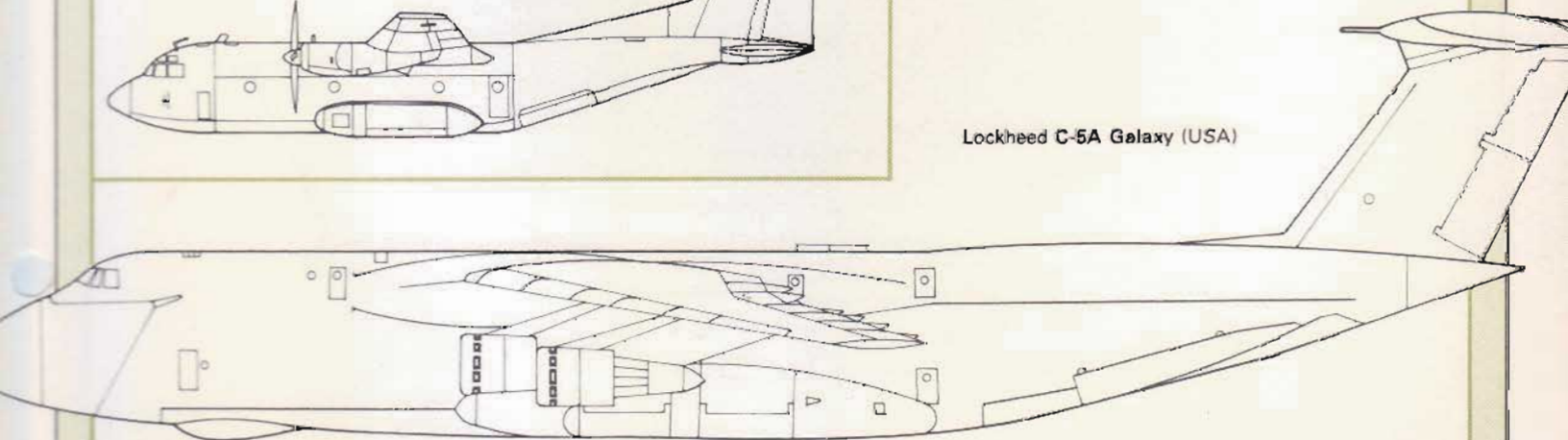
1967

Transall C-160T (F-D)



1968

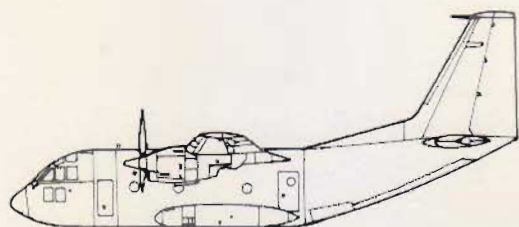
Lockheed C-5A Galaxy (USA)



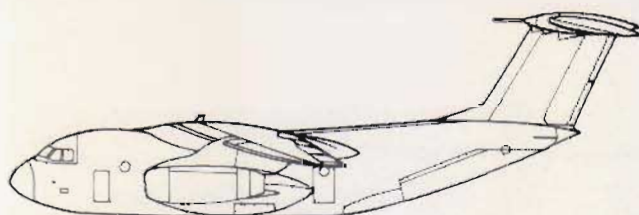


## Transportes hasta los años ochenta

1970



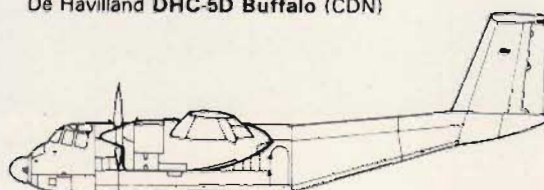
Aeritalia G.222 (I)



Kawasaki C-1 (J)

1976

De Havilland DHC-5D Buffalo (CDN)



1971

Ilyushin II-76T (URSS)



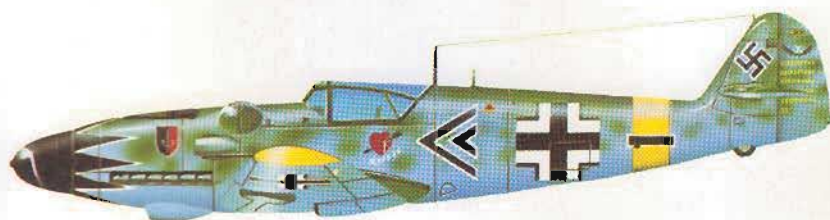
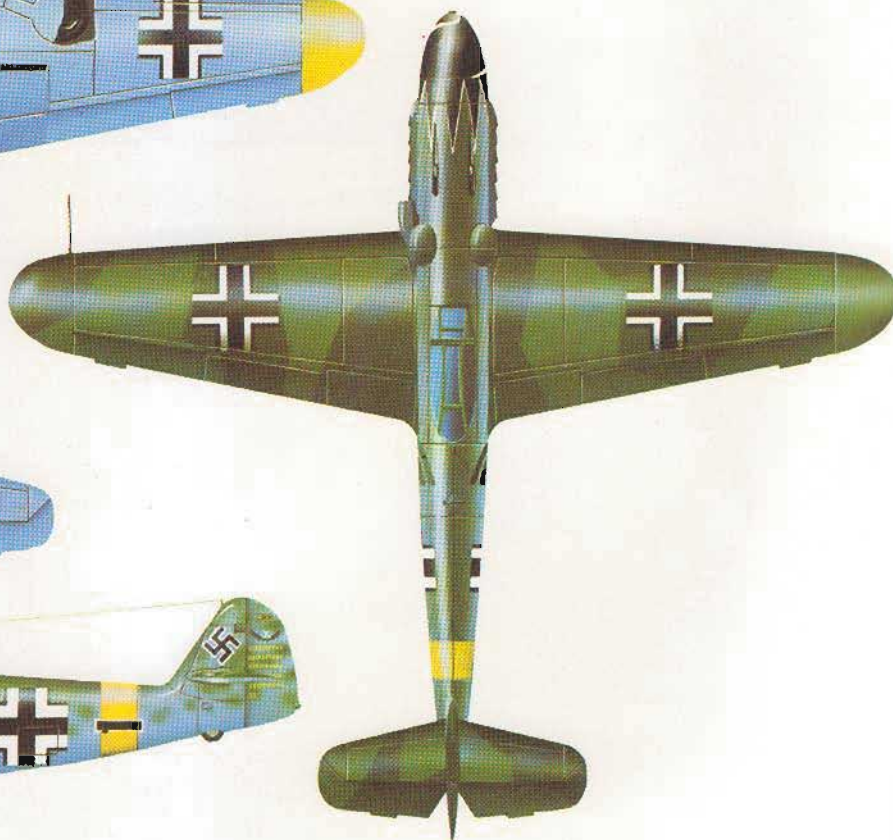
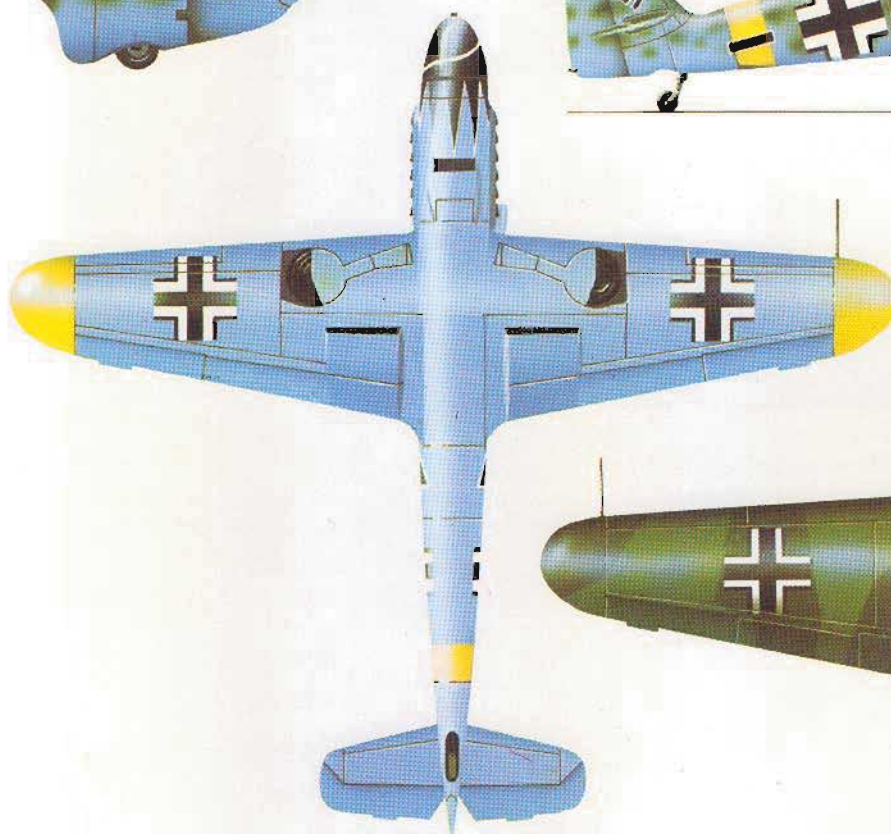




El North American F-86E Sabre que tripulaba Francis Gabreski en marzo de 1952 en Corea del Sur.



# ***Erich Hartmann***



El Messerschmitt Bf. 109G-14 que tripulaba  
Erich Hartmann en enero de 1945 en el frente oriental.



# Los ases

## Francis Gabreski

**O**IL City, la ciudad del petróleo, en Pennsylvania, fue la patria de uno de los siete únicos pilotos americanos que consiguieron ser considerados como ases tanto durante la Segunda Guerra Mundial como en la guerra de Corea: el coronel Francis S. Gabreski.

Gabreski había nacido el 28 de enero de 1919. Durante el ataque japonés a Pearl Harbor se encontraba en Wheeler Field, en Hawái, donde era teniente en el 45 escuadrón de persecución del US Army Corps. Posteriormente, en octubre de 1942, fue llamado a los Estados Unidos para incorporarse al escuadrón 61 del grupo de caza 56. Este grupo estaba equipado con los Republic P-47 Thunderbolt.

Al llegar a Gran Bretaña, Gabreski fue ascendido al grado de comandante y recibió el mando del escuadrón 61 del que formaba parte. Entre junio de 1943 y julio del año siguiente su carrera fue brillante: con sus 28 aparatos enemigos destruidos, todos en el aire, se convirtió en el piloto norteamericano que alcanzó mayor número de victorias en el escenario europeo. El 20 de julio de 1944 se estrelló cerca de Coblenza y cayó prisionero de los alemanes.

En 1945 volvió a los Estados Unidos y allí fue piloto de pruebas en la base de las fuerzas aéreas Wright-Patterson. A finales de 1946 se retiró del servicio oficial para pasar a la Douglas Aircraft Corporation, pero no tardó mucho en volver a las fuerzas aéreas.

A comienzos de 1951, Gabreski fue enviado a Corea con el mando delegado de la 4.<sup>a</sup> ala interceptora de caza, que era la primera unidad que volaba con aparatos North American F-86A Sabre en la zona en guerra. En octubre de ese mismo año, Gabreski había destruido ya tres cazas a reacción MiG-15 comunistas.

A medida que fue aumentando el número de cazas a reacción enemigos sobre el cielo de Corea, sobre todo durante el año 1951, se vio que era necesario disponer de otra unidad dotada de los North American F-86.

Ya ascendido a coronel, Francis Gabreski tomó el mando del ala 51, que preparó para entrar en combate el 1 de diciembre. En enero de 1952 abatió su cuarto avión MiG; el quinto lo derribó el 1 de abril, y trece días más tarde conseguía destruir el sexto. Todavía consiguió otra victoria, ésta compartida, lo que elevó su récord en la guerra de Corea a seis y medio aviones a reacción enemigos abatidos.

El F-86 de la North American fue, desde luego, decisivo en las victorias conseguidas por el estadounidense. No hay que olvidar que se trataba de un aparato capaz de alcanzar la velocidad de 1.090 kilómetros por hora, dotado de seis ametralladoras y con una autonomía de 1.030 kilómetros.



Francis Gabreski, en la carlinga de su F-86 durante la guerra de Corea.



## Erich Hartmann

**EL piloto de caza que consiguió más elevado número de victorias aéreas en combate de todos los tiempos fue el alemán Erich Hartmann. Nada menos que trescientos cincuenta y dos aparatos enemigos derribó durante las misiones en las que tomó parte en la Segunda Guerra Mundial, récord del que quedaron lejos los demás pilotos.**

Erich Hartmann se incorporó a la *Jagdgeschwader 52* en el mes de octubre de 1942, cuando esta unidad de caza se hallaba en el frente oriental. Estaba entonces dotada de aparatos Messerschmitt Bf. 109, y, quizá debido al dilatado período de puesta a punto, Hartmann no abatió más de una docena, aproximadamente, de aviones soviéticos mientras pilotó esa versión del célebre caza.

Pero muy pronto la unidad comenzó a recibir los nuevos y magníficos Messerschmitt Bf. 109G *Gustav*, y en cuanto los aparatos recién llegados entraron en servicio, las victorias de Hartmann comenzaron a incrementarse de manera espectacular. Cuando fue ascendido a capitán de la *staffel*

número 9, las versiones G-6 y G-10 estaban empezando a ser sustituidas por la G-14.

El Messerschmitt Bf. 109G-14 fue la última versión operacional del modelo *Gustav*. Se le habían instalado grandes salientes abombados, que hacían el aparato mucho más aerodinámico, sobre las pesadas ametralladoras de 13 mm Mg 131 que se montaban sobre el motor. También se había modificado la cubierta de la carlinga, que se había puesto del tipo Galland, que ofrecía la ventaja de tener marcos mucho más amplios, aumentando así considerablemente la visibilidad. Se cambiaron también la cola y el timón, de madera. Los motores que se montaban en el G-14 solían ser DB 605A, AM, AS, ASB, ASD y ASM.

### CAMUFLAJE

Una novedad introducida entre algunas unidades alemanas durante el último invierno de la guerra fue la práctica de pintar los aviones con camuflaje para tiempos de nieves. El aparato de Hartmann permaneció con el conocido colorido a manchones: verde oscuro y verde negruzco sobre las partes superiores de las alas y azul pálido en las partes inferiores, y también manchones en los laterales del fuselaje.

El aspecto exterior del avión de Erich Hartmann cambió ligeramente cuando éste fue nombrado comandante del segundo grupo de la unidad 52. Entonces no sólo incorporó a su *Gustav* la insignia del grupo, sino que también puso la de su famosa *staffel* 9. Más tarde, como nuevo signo distintivo, hizo pintar en su aparato una estrella de ocho puntas delimitada por trazos blancos alrededor del morro del avión.

Ya en los comienzos de su carrera de combates aéreos, Hartmann había empezado a inscribir en la cola de su aparato el número de sus victorias. Lo mismo que otros pilotos alemanes que conseguían numerosos éxitos, llevaba pintada la Cruz de Caballero e iba añadiéndole los grados que conseguía, al mismo tiempo que modificaba el número de victorias. Así, cuando éstas llegaron a trescientas, se pintaron en la cola unas espadas y hojas de roble estilizadas y se puso el número 300. Número que se fue modificando hasta llegar al 352, su imbatida marca final.

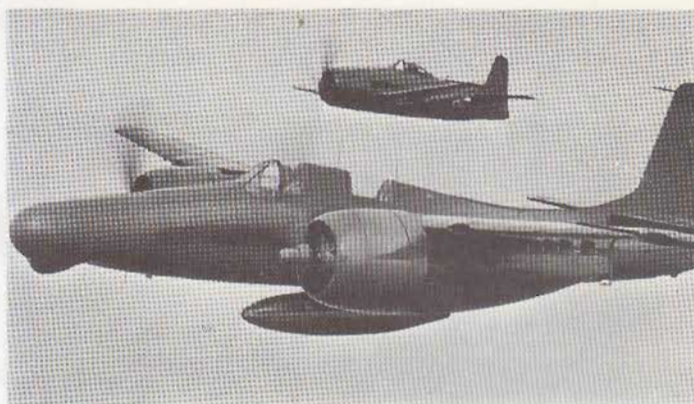


Erich Hartmann (centro) conversa con otros pilotos.





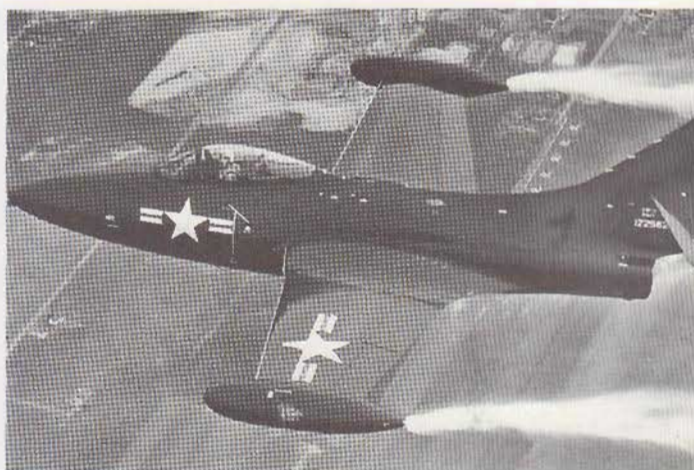
Grumman F8F Bearcat. 1946, USA.



Grumman F7F Tigercat. 1946, USA.



North American F-82 Twin Mustang. 1946, USA.



Grumman F9F Panther. 1947, USA.



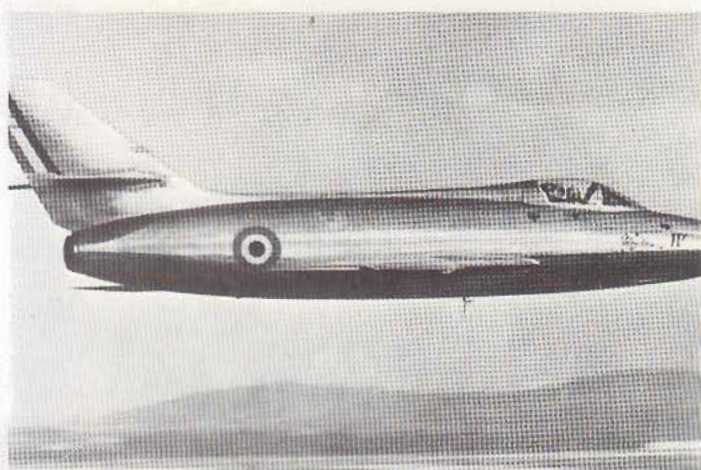
North American T-28. 1949, USA.



## Desarrollo americano



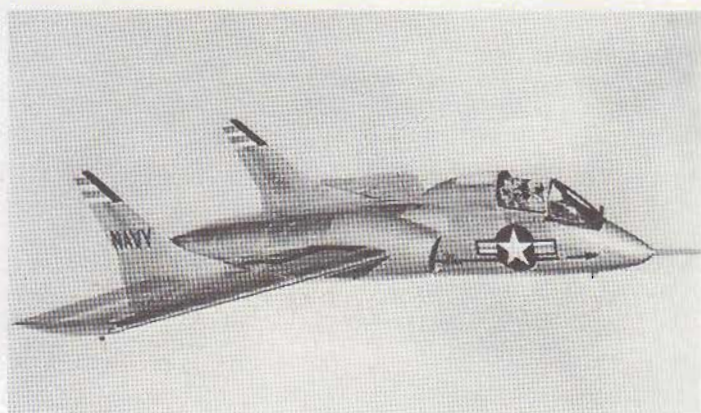
Douglas A-4F Skyhawk. 1954, USA.



Dassault Mystère IV-A. 1952, F.



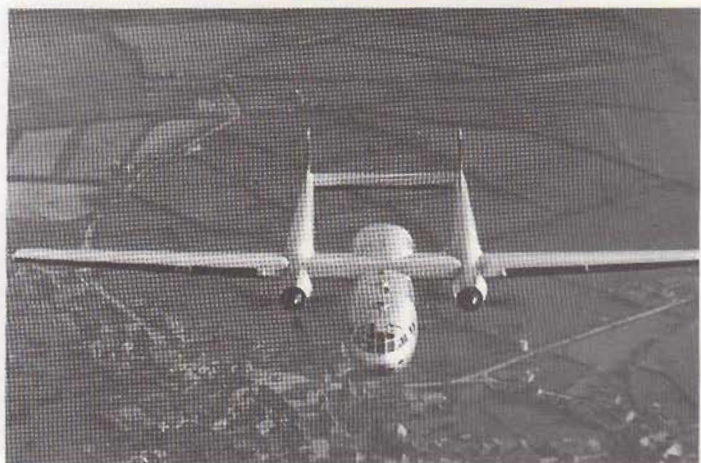
Ilyushin Il-28. 1950, URSS.



Vought F4U Corsair. 1951, USA.



De Havilland Chipmunk. 1951, GB.



Nord 2501 Noratlas. 1950, F.



**E**L nuevo protagonista de la aviación que surgió de la Segunda Guerra Mundial fue el motor a reacción, que revolucionó la aeronáutica como ningún otro invento de su historia. El reactor fue definitivamente puesto a punto por alemanes e ingleses, y fueron aquéllos quienes por primera vez lo ensayaron en operaciones bélicas.

En torno al motor de reacción, que era una forma de propulsión radicalmente nueva, se concentró toda la tecnología aeronáutica. Esto llevó a un progreso constante que se

puede expresar en unos cuantos récords a lo largo de cuarenta años.

En octubre de 1938 la Federación Aeronáutica Internacional (FAI) homologaba estos récords mundiales: distancia en circuito cerrado, 11.651 km (Japón, monoplano *Koken*, 15 de mayo de 1938); distancia en línea recta, 10.148 km (URSS, Tupolev *Ant-25*, 15 de julio de 1937); velocidad, 709,902 km/h (Italia, hidroavión de competición Macchi-Castoldi *M.C.72*, 23 de octubre de 1934); el récord absoluto de altura estaba todavía en poder de un globo, el americano *Explorer II*, con 22.066 metros alcanzados el 11 de noviembre de 1935, pero el 22 de octubre de 1938 el italiano Mario Pezzi, a bordo de un Caproni *Ca.161 bis*, alcanzó 17.083. En septiembre de 1978, estos mismos récords habían cambiado hasta llegar a lo siguiente: distancia circuito cerrado, 18.245,05 km (USA, Boeing *B-52H Stratofortress*, 7 de junio de 1962); distancia en línea recta, 20.168,78 km (USA, mismo aparato, 11 de enero de 1962); velocidad, 3.529,56 km/h (USA, Lockheed *SR-71A*, 28 de julio de 1976); altura, 37.650 m (URSS *MiG-25*, 31 de agosto de 1977).

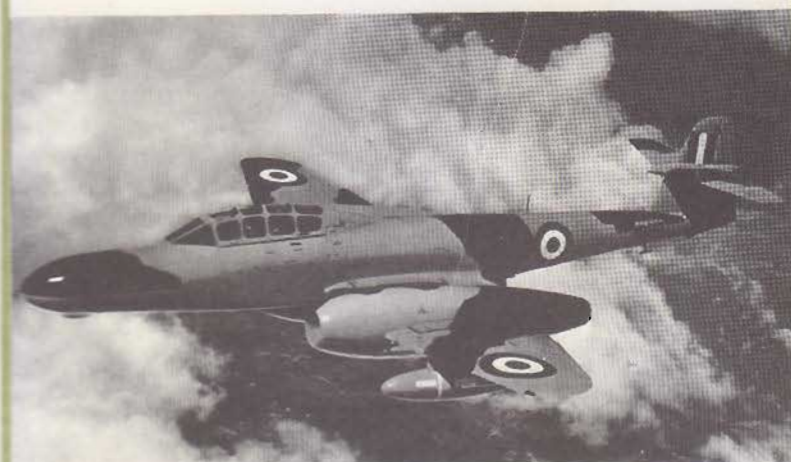
La evolución de la capacidad bélica de los aviones de combate fue tan espectacular como la de la potencialidad absoluta de los aparatos. El armamento ofensivo y defensivo se fue haciendo cada vez más mortífero y complicado. Por de pronto, el arma aérea de los países más adelantados cuenta con artefactos nucleares. A esto hay que añadir sucesivas generaciones de misiles de toda especie, cada vez más «inteligentes», controlados por aparatos electrónicos extraordinariamente complejos, que sólo dejan al piloto o artillero el momento justo de la decisión final en que desencadenar el arma.

Tan importante como todo esto, si no más, fue el cambio de los conceptos estratégicos y tácticos que habían gobernado tradicionalmente el empleo de los aviones de combate. En efecto, la misión de bombardeo estratégico, anteriormente encomendada a los grandes bombarderos, fue pasando paulatinamente a los grandes misiles intercontinentales. Por la misma razón se desarrollaron cazas tácticos cada vez más potentes y capaces. Las razones de costo, debido a las gigantescas inversiones necesarias para mantener competitiva la industria aeronáutica militar, hicieron que surgieran y se afirmaran en este terreno los aviones polivalentes. Son éstos aparatos capaces de desempeñar una amplia gama de actividades operativas: ataque al suelo, reconocimiento, interceptación... Los interceptores, a su vez, se transformaron en cazas de superioridad.

En conjunto, el equilibrio de fuerzas necesario para el mantenimiento de la paz mundial es un equilibrio dinámico, cuyo proceso ha llevado en estos cuarenta años a un aumento aterrador de los arsenales y a una evolución fantástica de los armamentos.



Douglas C-124 Globemaster. 1949, USA.



Gloster Meteor N.F.11. 1950, GB.



**E**N el panorama de la acelerada evolución de la aeronáutica desde la Segunda Guerra Mundial, los protagonistas indiscutibles han sido los Estados Unidos y la Unión Soviética, las dos potencias en torno a las cuales se crearon y consolidaron los bloques opuestos que se disputan a partir de 1945 la hegemonía mundial.

En Estados Unidos, la victoria sobre Alemania y Japón reforzó el principio de que el país debía ser custodio y garantía de la paz en el mundo. Para aplicar este principio se consideró necesario disponer de una fuerza incontestable. La presuposición de base de que la Unión Soviética, aliado por necesidad ante el peligro común durante la guerra con el Eje, alentaba intenciones de poder, caracterizó y condicionó el desarrollo de la aviación militar norteamericana.

En este proceso, políticos y estrategias fueron brillantemente secundados por la industria. Esta, que constituía un inmenso sistema productivo sin paralelo en el mundo, seguía trabajando a pleno ritmo, adaptada al esfuerzo bélico recién concluido cuando se inició lo que había de llamarse la «guerra fría». Tras una breve pausa, todos los recursos fueron empleados en la modernización de medios y materiales. Los Estados Unidos habían llegado los últimos al avión de reacción, y en una frenética carrera intentaban recuperar el tiempo perdido. Paralelamente se reorganizaba el arma aérea. El primer acto de esta reorganización fue la creación de una aviación militar autóno-

ma. En septiembre de 1947 las Fuerzas Aéreas del Ejército (USAAF) pasaron a ser simplemente Fuerzas Aéreas (USAF). Por su parte, la aviación de la Marina dependía directamente de las máximas autoridades navales desde 1921, y así siguió, participando igualmente en los programas de desarrollo y reequipamiento.

Fue entonces cuando aparecieron los reactores de la primera generación y los nuevos y gigantescos bombarderos.

La guerra de Corea, iniciada el 25 de junio de 1950, fue un examen, además de una verdadera prueba de fuego, en el que por primera vez se ponía en juego el renovado potencial bélico americano junto con las nuevas concepciones tácticas y estratégicas. Por primera vez también se tenía una medida del adversario, de sus medios y sus progresos. No faltaron las sorpresas, la más grande de las cuales fue, sin duda, la eficacia del caza soviético *MiG-15*, superior en varios aspectos a sus equivalentes americanos. En los tres años de combate los Estados Unidos se vieron obligados a revisar muchas teorías y convicciones, e iniciaron una segunda fase de la evolución del arma aérea. Durante los años

cincuenta nacieron aparatos que se impusieron durante dos decenios y que caracterizaron la evolución de la aviación militar occidental. Eran estos aviones capaces de operar a velocidades hasta dobles del sonido, y, en el campo de los bombarderos estratégicos, el «acorazado volante», el *B-52 Stratofortress*.

En los años sesenta, los Estados Unidos disponían de la aviación más potente del mundo occidental, con la que afrontaron la segunda guerra importante después de la mundial: la de Vietnam. Igual que en Corea, ciertos medios y teorías se demostraron válidos, mientras que otros se evidenciaron insuficientes.

En el siguiente decenio se inició la tercera fase de la modernización, que todavía dura en la actualidad. Se caracteriza ésta por el cambio del bombardero estratégico por los misiles.



Grumman F9F Cougar. 1953, USA.

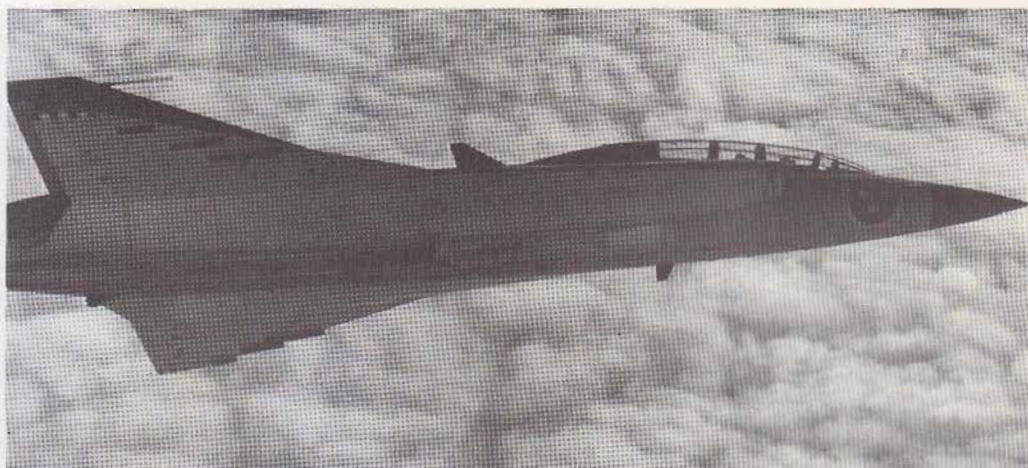


Douglas F4D Skyray. 1954, USA.





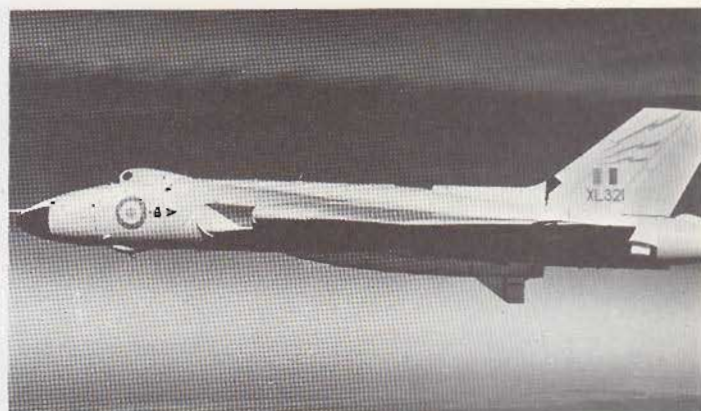
Saab 29. 1954, S.



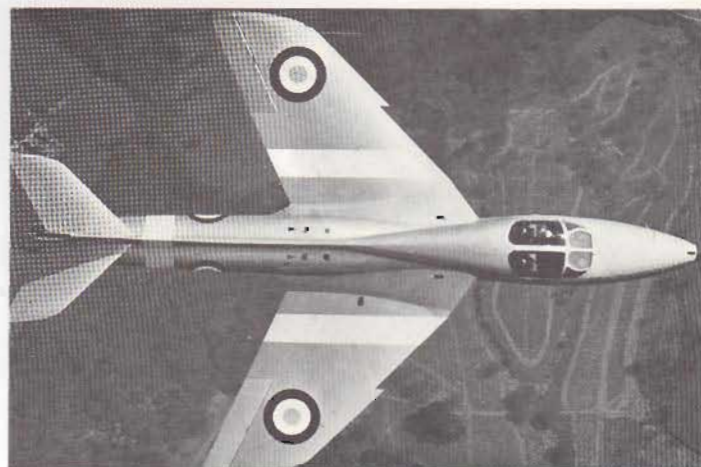
Saab 35 Draken. 1955, S.



Handley Page Victor. 1956, GB.



Avro Vulcan. 1955, GB.



Hawker Hunter T.7. 1956, GB.



## ***El papel de Inglaterra***



North American FJ-2. 1956, USA.



Supermarine Scimitar. 1957, GB.



Douglas C-133 Cargomaster. 1957, USA.



**P**ARALELAMENTE a la aviación militar norteamericana, la soviética siguió también una evolución acelerada e intensa, que llevó a continuos altibajos recíprocos entre las dos superpotencias. La carrera de armamentos, de la que parte muy importante estaba constituida por la aviación, ha sido incesante, con reducidas limitaciones.

Entre los observadores occidentales, pocos fueron los que después de la Segunda Guerra Mundial, en la confusión de la posguerra, supieron lo que sucedía tras lo que se vino a llamar el telón de acero. En 1945, la V.V.S. (Voenno Vozdusniye Sili, la aviación militar soviética) estaba muy le-

jos aún de disponer de aviones de combate equivalentes a los contemporáneos americanos y británicos. En breve tiempo, sin embargo, la férrea organización del régimen de Stalin logró recuperar la desventaja. El primer instrumento utilizado fue la inmensa cantidad de materiales y documentos técnicos alemanes que se capturaron en la guerra y de los numerosos técnicos y científicos de la misma nacionalidad que cayeron en manos soviéticas. Esta fue la base de una vasta actividad de investigación y experimentación. A ello coadyuvó la explotación de la tecnología occidental mediante la adquisición de derechos de construcción de algunos de los más avanzados turborreactores británicos.

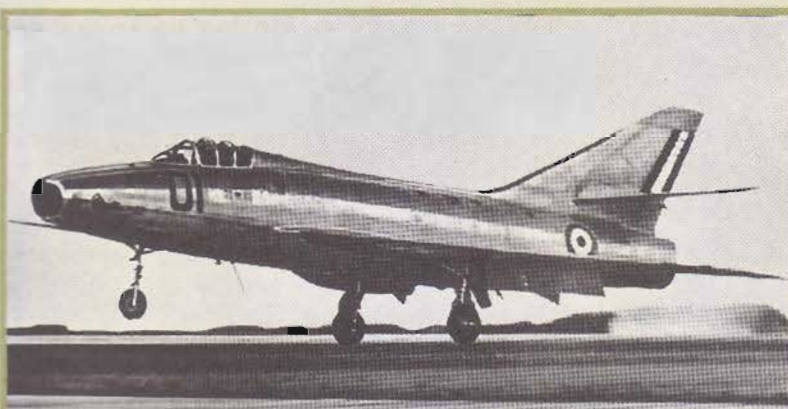
El resultado de esta intensa fase de modernización fue la construcción del prestigioso caza MiG-15, a partir del cual el progreso de la aviación soviética fue continuo e imparable.

De la posición de segundo plano, en la que se había encontrado relegada durante tanto tiempo, la industria aeronáutica soviética saltó a la cabeza, decidida a mantener y acrecentar por todos los medios el papel prepotente que había conquistado.

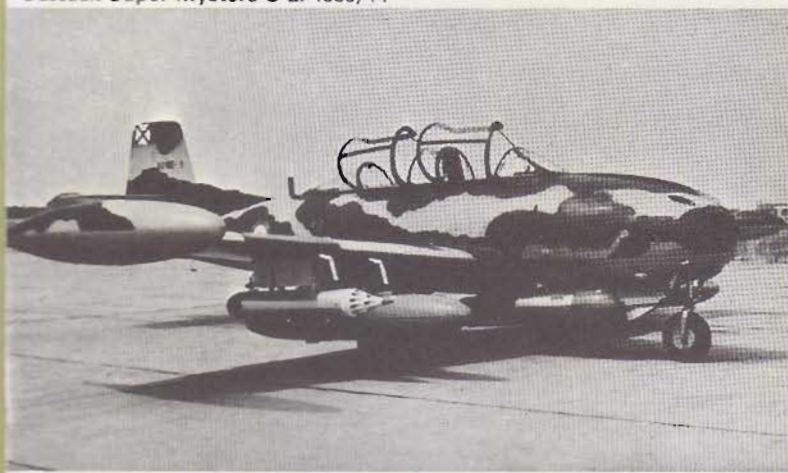
En el terreno de los aviones de caza, la larga familia de los MiG representó, con toda seguridad, mejor que ninguna otra línea de aviones de combate, la continuidad y rapidez de esta evolución. Del MiG-15 se pasó pronto al más avanzado MiG-17; de éste a los más potentes MiG-19 y MiG-21, de 1953 y 1956; en los años sesenta se presentaron los MiG-23, 25 y 27, aparatos más avanzados aún, cuyo potencial militar estaba acrecentado no sólo por las dimensiones de la producción, superior en conjunto a la occidental, sino también por el hecho de que se distribuyera en gran número, directamente o bajo licencia de construcción, a los países del Pacto de Varsovia y otros simpatizantes.

El desarrollo de los bombarderos medios y pesados fue totalmente análogo, especialmente gracias a las excelentes producciones de Yakovlev y Tupolev. En este último terreno, tras un retraso temporal durante los años sesenta, la Unión Soviética desarrolló nuevos y más eficaces aviones de bombardeo estratégico. Entre ellos, el Tu-26 (*Backfire* en terminología occidental), capaz de volar a dos veces y media la velocidad del sonido y alcanzar cualquier parte del territorio de Estados Unidos.

A este imponente crecimiento de medios siguió una eficaz reestructuración de la VVS, indispensable para sostener el destacado papel que se le asignaba. La aviación se subdividió en tres componentes: la APOS (Aviatsiya Protivovozdushnoi Oborony Strany, para la defensa territorial), la FA (Frontovaya Aviatsiya, aviación táctica) y ADD (Aviatsiya Dalnovo Deistviya, aviación de largo radio de acción). A éstas se une la VVSMF (Morskaya Aviatsiya), es decir, la aviación de la Marina, a la que compete principalmente el reconocimiento marítimo, patrullaje costero y lucha contra submarinos.



Dassault Super Mystère B-2. 1956, F.



Hispano Saeta HA-200. 1956, E.



## El papel de Inglaterra

**E**N Europa Occidental, los dos únicos países que han conservado cierto grado apreciable de autonomía como potencias aeronáuticas militares son Gran Bretaña y Francia. Gran Bretaña gozaba de una antigua tradición y su complejo industrial disfrutaba de amplio prestigio, apoyado por una investigación científica sobresaliente.

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, la industria aeronáutica británica vivió un período de relativo estancamiento, sobre todo como consecuencia de la drástica reducción de gastos militares y la subsiguiente y súbita cancelación de pedidos. Esta relativa paralización o marcha a ritmo lento duró hasta 1948-49, cuando, al agudizarse las tensiones internacionales, se activó la política de armamento. Aquellos pocos años fueron suficientes, sin embargo, para desplazar a un segundo plano la potencia aeronáutica inglesa ante el crecimiento americano y soviético. Hasta 1945, la técnica británica se hallaba a la vanguardia del mundo entero por lo elevadísimo de su nivel.

La RAF, en enero de 1945, había alcanzado su cumbre y disponía de 8.935 aviones de primera línea sobre un total de 55.000 aparatos de todo tipo y de más de un millón de hombres. Tres años después, sus efectivos se reducían a poco más de un millar de aviones y 38.000 hombres.

En cuanto a medidas, se dio la circunstancia paradójica de que hubo que esperar a 1950 y 1952 para que las escuadrillas de caza diurna, nocturna y «todo tiempo» estuvie-

ran totalmente dotadas de los nuevos aeroplanos de reacción, cuando la RAF fue la primera aliada que puso en servicio aparatos de este tipo durante la guerra. En cuanto a bombarderos, la situación fue semejante: el Bomber Command comenzó a retirar los tetramotores clásicos de hélice para reemplazarlos por el birreactor *Canberra* sólo en 1951.

Fue necesario el estallido de la guerra de Corea para que Gran Bretaña iniciase su primer programa de potenciamiento. En marzo de 1951 se anunció oficialmente que las fuerzas de la RAF aumentarían en hombres y medios un 50 por 100 con relación a 1948, el año de su nivel más bajo, aumento que, por supuesto, no suponía demasiado si se compara con la antigua capacidad de la aviación militar británica.

En este nuevo período se ordenaron nuevos aparatos, que fueron los que dieron vida a la segunda generación de aviones de combate a reacción, ya bien entrados los años cincuenta. Fueron éstos los cazas *Hunter*, *Javelin*, *Lightning* para la RAF, los bombarderos estratégicos de la clase «V», *Valiant*, *Vulcan* y *Victor*, los cazas *Scimitar*, *Sea Vixen*, *Buccaneer*, para la FAA.

En el curso de los años sesenta, sin embargo, esta expansión se redujo de nuevo debido a las restricciones económicas impuestas por el Gobierno de Harold Wilson.

Tanto la RAF como la aviación de la Marina recurrieron a material americano (por ejemplo, cazas *Phantom II*) para integrar la primera línea y los medios de la FAA fueron reducidos sensiblemente.

Sucesivamente se prepararon programas de construcción internacionales para modernizar las fuerzas aéreas. En 1965 se fundó con Francia el consorcio Sepecat para fabricar el *Jaguar*, y en 1969, con Italia y Alemania, se constituyó el consorcio Panavia para construir el *Tornado*.

La única realización de gran prestigio en el campo de los aviones de combate en los últimos años ha sido el caza de despegue vertical *Harrier*, que entró en servicio en 1969.



Hawker Hunter. 1955, GB.



Gloster Javelin. 1956, GB.





Vickers Valiant. 1957, GB



Hawker Siddeley Buccaneer. 1958, GB



Lockheed F-104 Starfighter. 1958, USA



North American T2J. 1958, USA



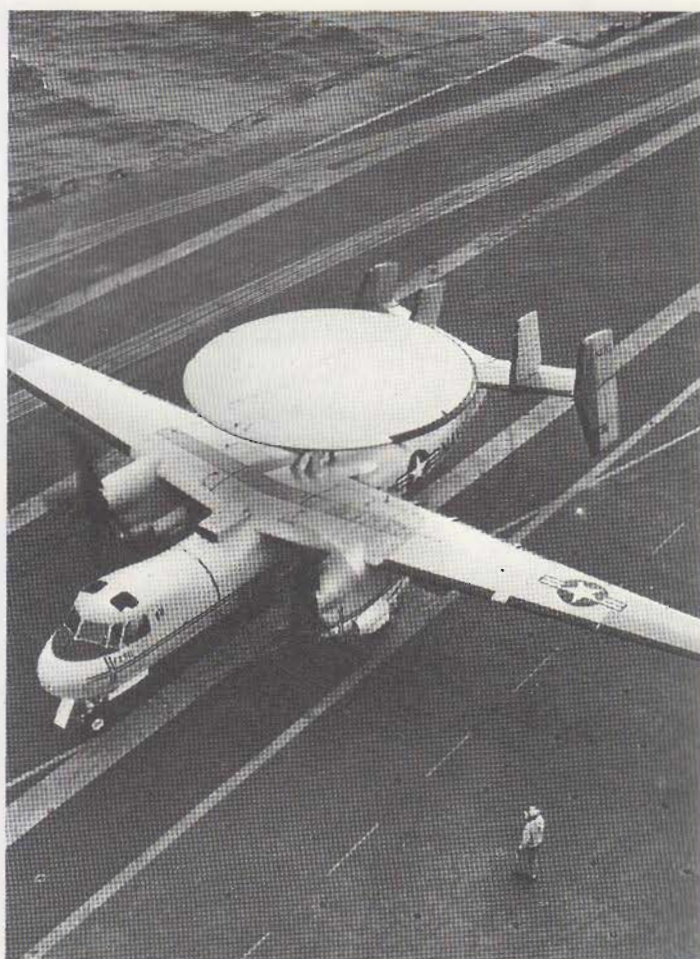
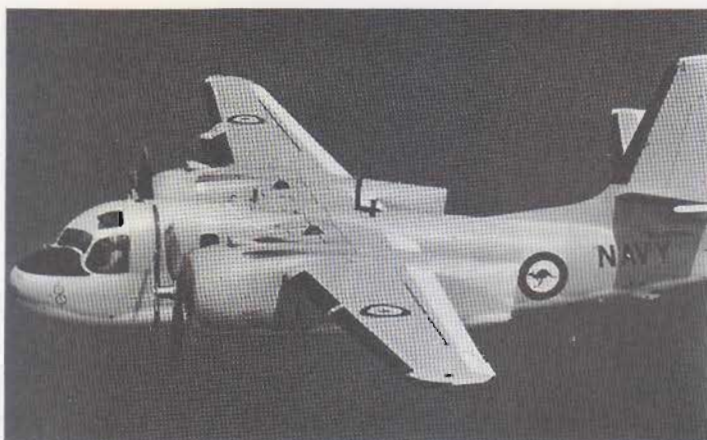
North American A-5 Vigilante. 1958, USA



Lockheed Hercules C-130. 1958, USA



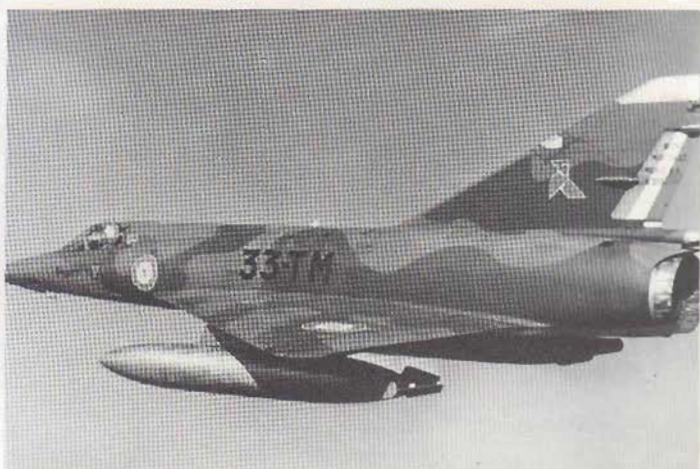
## ***Monopolio de los grandes***



Grumman OV-1 Mohawk. 1959, USA



Breguet 1150 Atlantic. 1961, F



Dassault Mirage III-R. 1961, F



**A**L iniciarse la posguerra en 1945, la aviación militar francesa se hallaba en un estado lógico de suma postración. La ocupación alemana había impedido, por supuesto, que la aeronáutica del país pudiera seguir normalmente su desarrollo y estar a la altura de la inglesa y americana tras el intenso esfuerzo de guerra.

El renacimiento de la aviación militar francesa en los primeros tiempos de la posguerra y su sucesiva expansión se debieron a dos hombres especialmente bien situados y con capacidad para intentar una auténtica resurrección. Uno de ellos fue Marcel Dassault, que creó un complejo industrial capaz de dar vida a proyectos de excepcional aliento. El otro, el general Charles de Gaulle, que sostuvo una política de no dependencia de las grandes potencias y encaminada a mantener la «grandeur» de Francia.

La Armée de l'Air había salido prácticamente inexistente de la Segunda Guerra Mundial, y la industria aeronáutica nacional se encontraba en la misma situación. Afortunadamente, la reacción de los máximos responsables fue positiva frente a esta necesidad de recuperación o de no sometimiento a los imperativos de las grandes potencias. El esfuerzo de restauración fue inmediato gracias al hecho de que el sistema productivo estaba en su mayor parte nacionalizado.

Sin embargo, en la subsiguiente confrontación entre industria estatal e industria privada, quien se impuso de manera perfectamente clara fue la segunda, merced a

una empresa especialmente notable. Era ésta la Compañía Dassault, sociedad que había creado el constructor aeronáutico Marcel Bloch con el nombre que él mismo había asumido tras haber retornado a Francia de las prisiones nazis.

Los primeros cazas a reacción franceses llevaron, en efecto, el nombre de Dassault (*Ouragan*, *Mystère*, *Etendard*) y también lleva el mismo nombre la prestigiosa familia de grandes cazas en continua evolución de los años ochenta: la de los *Mirage*.

Sin embargo, la industria estatal cooperó con eficacia, particularmente en el sector de los propulsores, con la creación de sobresalientes motores a reacción.

### RECUPERACION

Respalda así con una producción de altísimo nivel, y siempre puesta al día y mejorada, la Armée de l'Air y la Aéronavale francesa pudieron recuperar el papel de primer plano que habían desempeñado hasta mediados los años treinta y que no pudieron alcanzar hasta finalizada la década siguiente con el impulso dado en la anterior.

Francia completa así la serie de los cuatro grandes de la aviación moderna, tanto militar como civil. En el caso francés se puede hablar claramente de un esfuerzo de voluntad y de recuperación del que han carecido otros países. El caso de Gran Bretaña en los últimos años es bien ilustrativo. Terminada la guerra, Inglaterra se hallaba a la cabeza de la investigación aeronáutica y sus realizaciones estaban a la máxima altura. Sin embargo, la falta de interés de una serie de gobiernos ha hecho que su puesto en la avanzadilla haya quedado sin ocupante real. Las adversidades de la guerra explican, por supuesto, la desaparición de Alemania de esta breve constelación de grandes países aeronáuticos, que son los que surten a la mayoría del mundo de sus aviones de guerra y también, mayoritariamente, de los civiles.



Hawker Siddeley **Buccaneer**. 1958, GB



Dassault **Etendard IV-11**. 1958, F



## Monopolio de los grandes

**A** partir de la posguerra, la necesidad de dotarse de una fuerza aérea eficaz fue sentida por todas las naciones, pero la mayor parte de ellas ha preferido por motivos políticos, o por factores económicos insoslayables, equiparse con aparatos construidos por los países que disponen de medios financieros e industriales superiores.

En efecto, la investigación, diseño y construcción de un moderno avión de combate requieren tales medios que sólo se halla al alcance de los «cuatro grandes». El mercado de la aviación militar se ha convertido en monopolio de las grandes naciones. Las excepciones se refieren siempre al desarrollo de aparatos no especialmente avanzados (de adiestramiento, reconocimiento, transporte), destinados a papeles tácticos, de los que existen en la actualidad muchísimos tipos. Se producen éstos en todo el mundo, incluso en países sin tradición aeronáutica, o con una tradición relativamente reciente. También hay excepciones realmente «anormales», como es el caso único de Suecia. Esta nación, considerando su antigua tradición de neutralidad, ha preferido desarrollar de manera totalmente autónoma sus propios aviones defensivos. Con este fin se ha dotado desde la inmediata posguerra de una línea de aviones de combate avanzadísimos, totalmente competitivos con lo más evolucionado de la producción internacional.

La dependencia de los aliados mayores (los Estados Unidos o la Unión Soviética, según el bloque), en lo que concierne al equipamiento de primera línea, ha caracterizado a

los países de la OTAN o del Pacto de Varsovia, especialmente a estos últimos.

La excepción a esta regla solamente se inició a finales de los años sesenta, con el comienzo de las primeras cooperaciones internacionales. Dentro de éstas, las de mayor importancia pueden considerarse las llevadas a cabo en Europa, entre Francia y Gran Bretaña, para el programa *Jaguar*, y entre Alemania, Inglaterra e Italia para el proyecto *Tornado*.

En Italia particularmente el *Tornado*, que es un avanzado multiuso, está destinado a reemplazar la primera línea, compuesta actualmente por el *F-104 Starfighter*. Después de la excepción del Fiat G.91 *Tornado* es la primera máquina destacada no americana y no totalmente inglesa que entra en servicio en la Aeronautica Militare Italiana desde su reorganización bajo control aliado al término de la guerra.

Semejante a la situación italiana ha sido la suerte de la Luftwaffe alemana. Completamente desmantelada tras la desaparición del Tercer Reich, junto al formidable complejo industrial que la había sostenido, fue posteriormente reconstruida con exactos límites y bajo la rígida vigilancia americana y británica con el contexto de la OTAN.

En este proceso de alianza y de costos no han escapado, con mayor razón, los llamados países no alineados y los que se hallan en vías de desarrollo, lógicamente carentes de una industria aeroespacial eficaz.

Justamente de estos países ha ido llegando una creciente demanda de medios y materiales, que ha terminado activando un verdadero mercado de segundo nivel, representado por aparatos menos avanzados pero igualmente eficaces para los usos que se requieren de ellos.

Es ésta una prueba más, entre las infinitas, del dominante papel que ha asumido el aeroplano en el turbulento e inestable mundo de hoy, papel que, sin embargo, se confía en que se limite a permanecer lo más posible en el plano potencial, relegado a descripciones en manuales técnicos y de ejercitación, sin una catastrófica aplicación práctica.



Fiat G.91 R. 1958, I

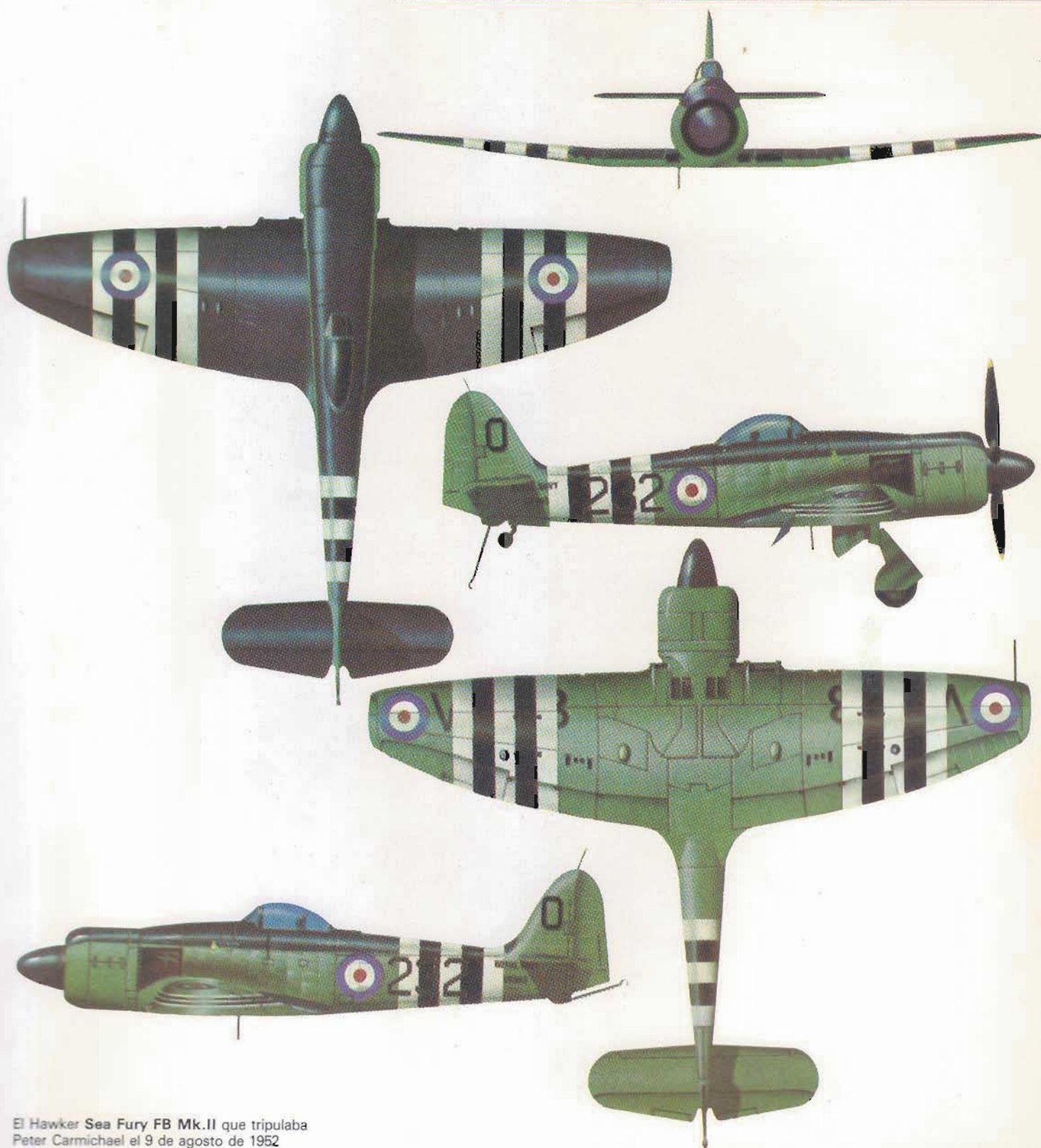


Mikoyan Gurevich MIG-21. 1958, URSS



FICHAS	TEMAS	PAGINAS
362, 362A .....	Los ases: Peter Carmichael .....	1181, 1183
	Los ases: Randy Cunningham .....	1182, 1184
363, 363A .....	Investigación y experimentación, 1945-1947 .....	1185, 1187
	El ala en delta .....	1186, 1188
364, 364A .....	Alas variables, 1951-1952 .....	1189, 1191
	Hacia el supersónico .....	1190, 1192
365, 365A .....	Los aviones X .....	1193, 1195
	Del X-2 al <i>Valkyrie</i> .....	1194, 1196
366, 366A .....	Experimentos espaciales .....	1197, 1199
	El «space shuttle» .....	1198, 1200
367 .....	La nueva guerra .....	1201
	Las armas del aire .....	1202
368 .....	Cazas de hoy .....	1203
	Lo más avanzado .....	1204
369 .....	Variedad de diseños .....	1205
	El asalto al futuro .....	1206
370, 371 .....	Indices .....	1207, 1208, 1209, 1210
372 .....	Indices .....	1211, 1212





El Hawker Sea Fury FB Mk.II que tripulaba Peter Carmichael el 9 de agosto de 1952



# Randy Cunningham



El McDonnell-Douglas F-4J Phantom II  
que pilotaba Randy Cunningham el 10 de mayo de 1972



**A** L estallar la guerra de Corea, el 25 de junio de 1950, la Royal Navy, la Marina británica, estaba totalmente equipada con aparatos de hélice, mientras que la Marina de los Estados Unidos volaba ya con los avanzados aviones Grumman F9F-2 Panther a reacción.

Durante el verano de 1982 la aviación británica tuvo numerosos enfrentamientos con los MiG-15 a reacción, pero hasta el 9 de agosto de ese mismo año ninguno de esos aviones comunistas fue abatido por un piloto británico con sus aparatos de hélice. El primero en lograrlo fue el teniente Peter Carmichael.

Muy temprano, aquel 9 de agosto, cuatro aparatos Sea

Fury conducidos por Carmichael, del escuadrón número 802, despegaron del *Ocean*. Ocho aviones MiG-15 los atacaron al norte de Chinnampo, sobre la costa noroccidental de Corea. Los pilotos británicos entablaron combate y el teniente Carmichael consiguió disparar una ráfaga de dos segundos de duración contra uno de los aviones enemigos. Probablemente alcanzó al piloto, ya que el MiG cayó en picado casi totalmente vertical al suelo y allí explotó. Los cuatro aviones Sea Fury volvieron sin ningún daño del peligroso enfrentamiento.

El avión en el que volaba el teniente Peter Carmichael llevaba como número de serie VR943 y en la cola tenía pintada la letra «O». En el fuselaje y en las alas llevaba las barras blancas y negras distintivas que eran comunes en todos los aparatos británicos o de la Commonwealth que participaban en la guerra de Corea como aviones embarcados.

El Sea Fury 11 tenía capacidad para llevar más de dieciséis cohetes de tres pulgadas, dos bombas de quinientos kilogramos, dos depósitos de 410 litros susceptibles de ser lanzados en caso de necesidad, o bombas de napalm bajo el ala, aparte de sus cuatro cañones de 20 mm.



Peter Carmichael (el segundo por la derecha), con otros pilotos de su escuadrón de Corea



## Randy Cunningham

**E**L teniente Randy Cunningham fue el primer as de la aviación de la Marina norteamericana en la guerra de Vietnam, el piloto de la Marina que más victorias obtuvo en ella y el único americano que destruyó tres cazas *MiG* en un solo día.

Nacido el 8 de diciembre de 1941, el día en que Estados Unidos entró en la Segunda Guerra Mundial, se alistó en la Marina, después de haber enseñado educación física en una «high school» en 1967, y se entrenó como piloto de caza en una base de Texas. También se graduó en la Fighter Weapons School de California, extraordinario establecimiento de enseñanza táctica que proporcionaba a los pilotos de la Marina la habilidad necesaria para hacer frente a los *MiG* en Vietnam sin inferioridad de condiciones.

A finales de 1971 Cunningham pilotaba McDonnell F-4J *Phantom II* embarcados en el *Constellation*. Para cuando hizo frente por primera vez a un *MiG* enemigo, había ya volado 150 misiones de entrenamiento de combate y su habilidad había llegado al máximo posible sin participar realmente en lucha.

### PRIMER DERRIBO

En enero de 1972 derribó su primer caza enemigo, un *MiG-21*, durante una misión de escolta sobre Quang Lang. Este fue el primer avión abatido por pilotos americanos en 18 meses. Consiguió su victoria con un misil *Sidewinder*.

El 8 de mayo destruyó un *MiG-17*, también con un *Sidewinder*. Dos días más tarde, con otro *Phantom II*, participó en un raid contra los depósitos ferroviarios de Haiphong. Llevaba como armamento dos misiles *Sparrow*, cuatro *Sidewinder* y dos paquetes de bombas *Rockeye*. Debido a un error en la escuadrilla avanzada, el grupo de Cunningham se retrasó sobre el objetivo y, tras soltar sus bombas, tuvo que hacer frente a una fuerte defensa de artillería antiaérea, misiles tierra-aire y cazas *MiG-17*, *MiG-19* y *MiG-21*. Cunningham consiguió abatir un *MiG-17* con un *Sidewinder* antes de acudir en auxilio de un grupo de aviones americanos acorralados por los cazas enemigos. Atrayendo a los atacantes sobre sí logró derribar otro *MiG-17* con un segundo *Sidewinder*. Por esta acción, Cunningham y su compañero de vuelo William P. Driscoll recibieron una Medalla de Honor.

Debido a que llegaban oleadas tras oleadas de

cazas enemigos, Cunningham decidió volar hacia la costa. Inmediatamente dividió un nuevo *MiG-17* que se acercaba directamente. Enablado el combate, Cunningham advirtió inmediatamente que su adversario era un piloto consumado. Cada vez que intentaba colarse por encima de él, el enemigo ascendía simultáneamente. Al separarse, el *MiG* tenía buena ocasión de disparar sus cañones.

### TRECE VICTORIAS

Repentinamente, Cunningham redujo al mínimo su velocidad, hasta unos 300 km. El enemigo pasó de largo y Cunningham le disparó en picado un *Sidewinder*. El sensor infrarrojo del misil, pensó Cunningham, se engañaría con los disparos hechos desde tierra. Pero el misil estalló en la proximidad del *MiG*, y el americano pudo ver caer el avión sin que el piloto tuviera tiempo de salir despedido por el asiento eyectable. Más tarde se descubrió que el enemigo había sido el coronel Toon, máximo as de las fuerzas de Vietnam del Norte, que había obtenido hasta entonces trece victorias.



Randy Cunningham, con Willy Driscoll (izquierda), en la carlinga de su *Phantom II*

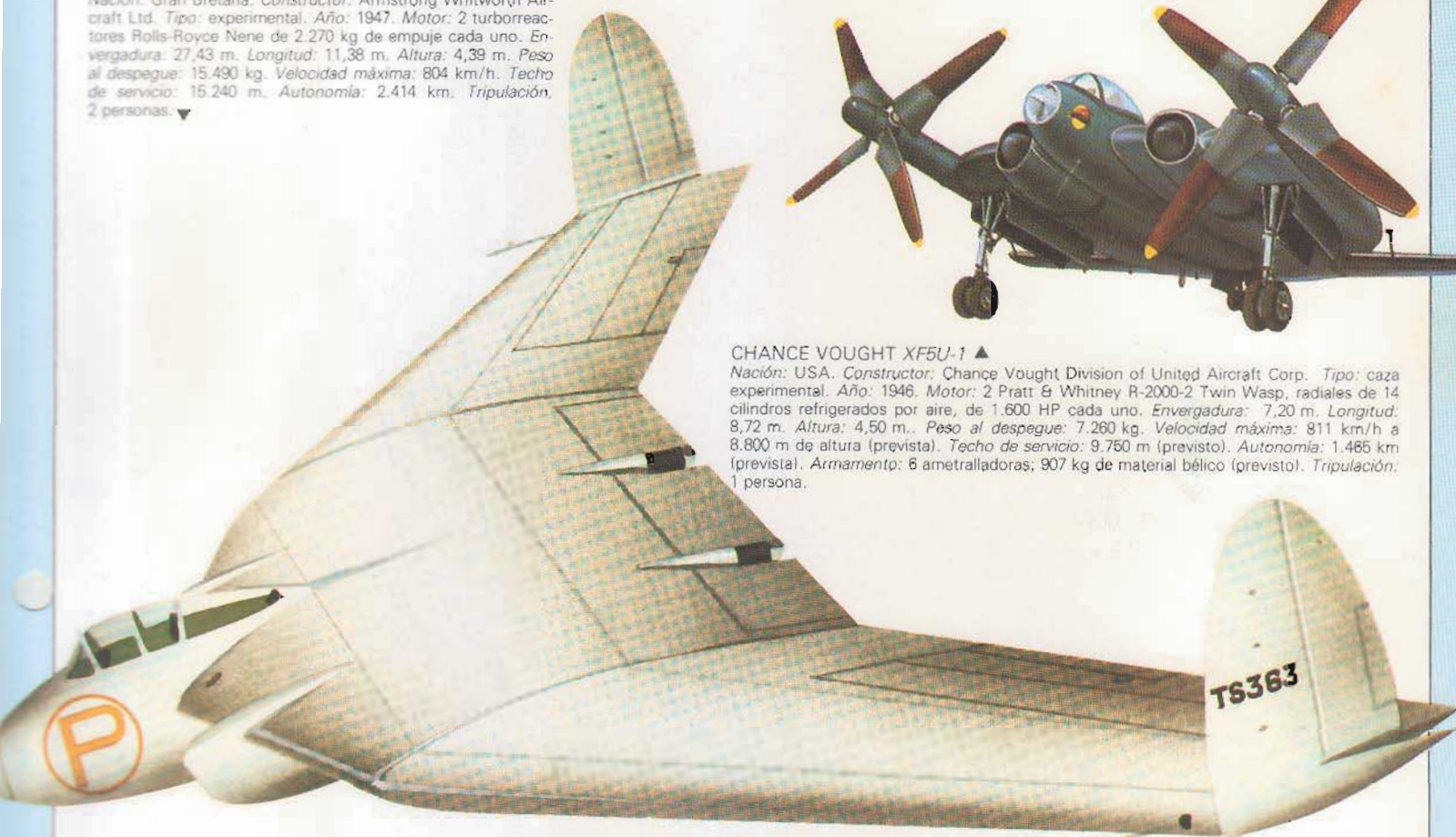


Dos *Phantom II* listos para despegar del *Constellation*. El del fondo es el que pilotaba Cunningham cuando derribó los tres *MiG*.



### ARMSTRONG WHITWORTH A.W.52

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Armstrong Whitworth Aircraft Ltd. Tipo: experimental. Año: 1947. Motor: 2 turborreactores Rolls-Royce Nene de 2.270 kg de empuje cada uno. Envergadura: 27,43 m. Longitud: 11,38 m. Altura: 4,39 m. Peso al despegue: 15.490 kg. Velocidad máxima: 804 km/h. Techo de servicio: 15.240 m. Autonomía: 2.414 km. Tripulación: 2 personas. ▼



### CHANCE VOUGHT XF5U-1 ▲

Nación: USA. Constructor: Chance Vought Division of United Aircraft Corp. Tipo: caza experimental. Año: 1946. Motor: 2 Pratt & Whitney R-2000-2 Twin Wasp, radiales de 14 cilindros refrigerados por aire, de 1.600 HP cada uno. Envergadura: 7,20 m. Longitud: 8,72 m. Altura: 4,50 m. Peso al despegue: 7.260 kg. Velocidad máxima: 811 km/h a 8.800 m de altura (prevista). Techo de servicio: 9.750 m (previsto). Autonomía: 1.465 km (previsto). Armamento: 6 ametralladoras; 907 kg de material bélico (previsto). Tripulación: 1 persona.

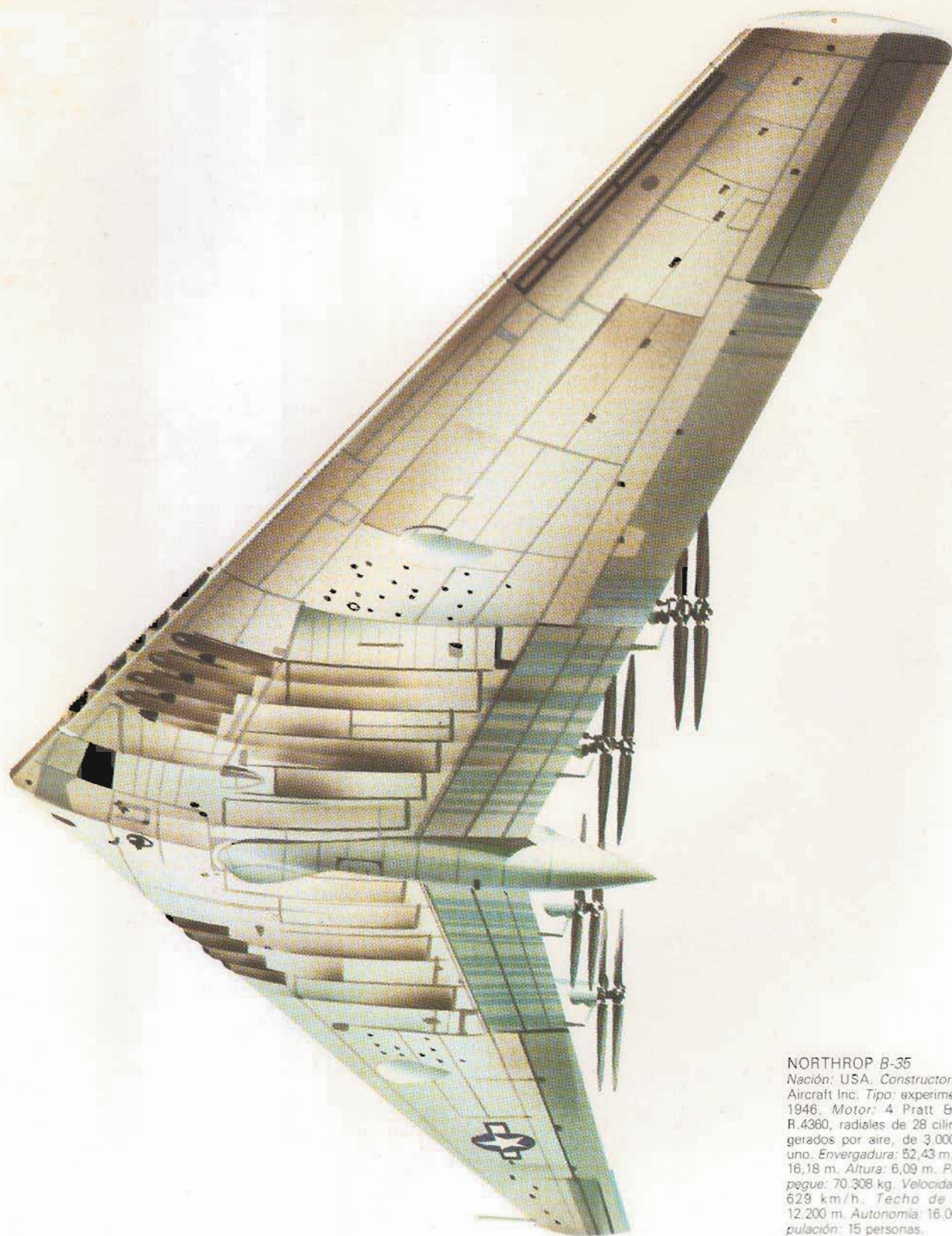
### DE HAVILLAND D.H.108

Nación: Gran Bretaña. Constructor: De Havilland Aircraft Co. Tipo: experimental. Año: 1946. Motor: turborreactor De Havilland Goblin, 4, de 1.701 kg de empuje. Envergadura: 11,89 m. Longitud: 8,17 m. Altura: —. Peso al despegue: —. Velocidad máxima: 900 km/h a 13.720 m de altura. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona. ▼





## El ala en delta



### NORTHROP B-35

Nación: USA. Constructor: Northrop Aircraft Inc. Tipo: experimental. Año: 1946. Motor: 4 Pratt & Whitney R.4360, radiales de 28 cilindros refrigerados por aire, de 3.000 HP cada uno. Envergadura: 52,43 m. Longitud: 16,18 m. Altura: 6,09 m. Peso al despegue: 70.308 kg. Velocidad máxima: 629 km/h. Techo de servicio: 12.200 m. Autonomía: 16.000 km. Tripulación: 15 personas.



**M**IENTRAS se desarrollaba la Segunda Guerra Mundial, la producción de aparatos bélicos absorbió una inmensa parte del esfuerzo de las industrias de los países contendientes, pero no todo. También se pusieron grandes empeños en la investigación y en la experimentación, y ello, sobre todo, en las naciones más avanzadas.

Con la experimentación y la investigación se pretendía no sólo conseguir aviones mejores que los de los adversarios, sino también impulsar de manera decisiva el progreso de la aviación con vistas al futuro, a los años que siguieron al conflicto.

Las innovaciones tuvieron un amplio campo de ensayo y aplicación en todo cuanto se refería a las alas de los aparatos. Así, por ejemplo, el avión que fue conocido con el sobrenombre de «buñuelo volante», el Chance Vought XF5U-1, fue resultado final de una evolución que se produjo durante la investigación que pretendía utilizar de la mejor manera posible la potencialidad del ala de muy bajo alargamiento.

Los estudios encaminados a ese aprovechamiento habían sido comenzados tiempo atrás, antes de que empezara la guerra, en 1935. Los había iniciado Charles H. Zimmermann. Una vez que estalló el conflicto, cuando se hallaba en pleno desarrollo, la Marina de los Estados Unidos se interesó vivamente por el proyecto de Zimmermann y decidió patrocinar un programa para su continuación, programa que había de llevarse a cabo en la Chance Vought.

Así comenzaron los trabajos que culminaron con el XF5U-1. Hubo dos factores bien destacados en su realización. Durante la primera se construyó y ensayó un modelo volante que se designó V-173. Durante la segunda se realizó el aparato en su verdadera configuración operativa. Los resultados de estas dos fases no pudieron ser más dispares, porque mientras el modelo primero satisfizo a todos después de sus pruebas de vuelo, que terminaron con calificaciones muy positivas, el segundo aparato puso de manifiesto tantos problemas técnicos y tan serios, que convirtieron al

avión en un prototipo no apto para el vuelo. El aparato estuvo terminado el 25 de junio de 1945. Se fijó como fecha para su ensayo el año siguiente, pero se fue aplazando y terminó por no realizarse nunca. El desinterés y la desconfianza acabaron con el programa, que finalmente fue cancelado.

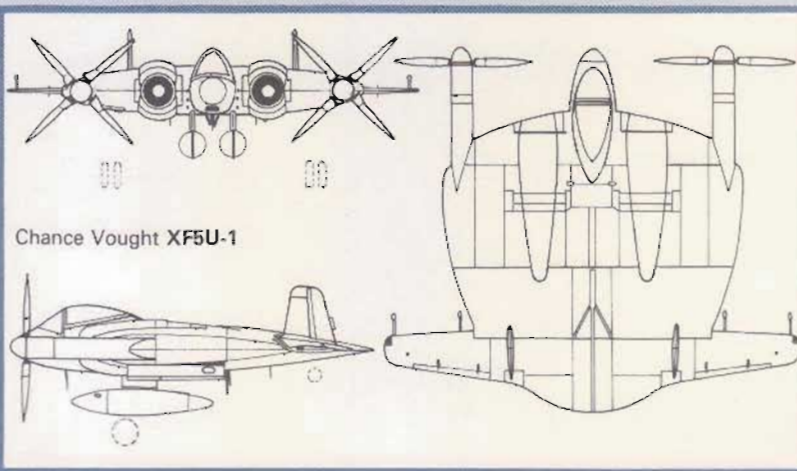
Gran Bretaña hizo experimentos en el campo del «ala volante», aunque no puede decirse que se emprendieran ambiciosamente. Los más notables los emprendió inmediatamente después de terminarse la guerra la firma Armstrong Whitworth. Así surgió el modelo A.W.52, que era lo que se podría llamar un «todo ala». Estaba dotado de dos turbo reactores Rolls-Royce.

Antes de construir dos prototipos, la Armstrong Whitworth hizo primero un planeador, el A.W.52G, que se destinó a los ensayos más importantes, a las pruebas fundamentales. Después, el 13 de noviembre de 1947, se probó el primer A.W.52 y el resultado fue todo un éxito. Al año siguiente, el 1 de septiembre, se probó un segundo aparato que en lugar de Rolls-Royce Nene del primero estaba equipado con Derwent.

A pesar de los buenos resultados conseguidos, el programa de los A.W.52 fue abandonado. El fracaso se debió a un accidente que sufrió el primero de los prototipos el 30 de mayo de 1949.

### ALA EN DELTA

El progreso llevó con toda facilidad del ala volante al ala en delta, separados en realidad por muy corto trecho. Hubo experimentos de transición en este terreno y entre ellos destacan los que llevó a cabo Gran Bretaña con el avión De Havilland D.H. 108. Se trataba de un aparato experimental cuya característica más acusada era el ala de fuerte flecha y la carencia de plano de cola horizontal. Se construyeron de él dos ejemplares en octubre de 1945, con los que se estudió el comportamiento a velocidades altas y bajas. Una de las primeras veces que voló el segundo avión, en septiembre de 1946, sufrió un accidente y en él murió el famoso proyectista y constructor Geoffrey de Havilland. Sin embargo, se construyó un tercer aparato y con él se estableció un récord mundial de velocidad, el 12 de abril de 1948, mientras lo pilotaba John Derry. El vuelo se hizo en circuito de 100 kilómetros y se llegó a los 973,81 km/h. El 6 de septiembre siguiente el mismo aparato y el mismo piloto superaron la barrera del sonido en vuelo no horizontal.



Chance Vought XF5U-1



## El ala en delta

**N**O cabe duda de que en el campo del progreso de la aviación y en el terreno de las investigaciones, el motor desempeñó un papel extraordinariamente importante. El esfuerzo de la técnica, el avance de la tecnología se podían enorgullecer de su logro con el motor a reacción, empleado ya durante la Segunda Guerra Mundial.

Los ingleses y los alemanes llegaron a utilizar aparatos a reacción en primera línea. Pero aparte de esta auténtica revolución, en lo que a propulsores se refiere, la experimentación insistió especialmente en el estudio del ala, de su aerodinámica, del rendimiento que podía dar y de su estructura básica.

Se perseguía el objetivo de alcanzar cada vez mayores velocidades y el motor a reacción sentaba las bases para ambiciones cada vez más altas en este campo. Pero no podía lograrse lo que se deseaba si no se introducían modificaciones fundamentales en la configuración del ala, que era objeto de continuas innovaciones.

### ANTICIPACION

Alemania fue el país que se anticipó de forma muy notable a los demás en este campo. Hizo una enorme cantidad de estudios y de investigaciones en relación con el ala, y todo ello durante los años de la guerra. Los resultados de sus esfuerzos cayeron, al finalizar el conflicto, en manos de los vencedores, que aprovecharon así el gran avance alemán aplicándolo a sus propios experimentos y a las pruebas posteriores.

Una de las investigaciones más serias y más prolongadas en el campo del «ala volante», o sea, en los aviones que no estaban dotados de fuselaje, fue la que llevó a cabo la firma norteamericana Northrop. Y también fue una de las investigaciones más productivas. En 1928 había aparecido un primer prototipo. Durante los veinte años siguientes, la gran industria norteamericana trabajó incansablemente en la puesta a punto de sucesivos y numerosos proyectos experimentales.

Uno de los más originales de estos proyectos fue el que se conoció con la designación XP-79, que databa de 1944. Se trataba de un avión de caza dotado de dos motores a reacción; pero lo más llamativo de todo él era el destino para el que se le había concebido, pues se tenía la intención de dedicarlo a un empleo operativo tan poco habitual como era el ataque mediante colisión. Naturalmente, semejante objetivo exigía un ala de solidez extraordinaria; se hizo con el borde de magnesio sólido que, según los cálculos, sería capaz de aguantar los tremendos impactos de su cometido. Y el aparato presentaba, además, la originalidad de situar al piloto boca abajo en la cabina central.

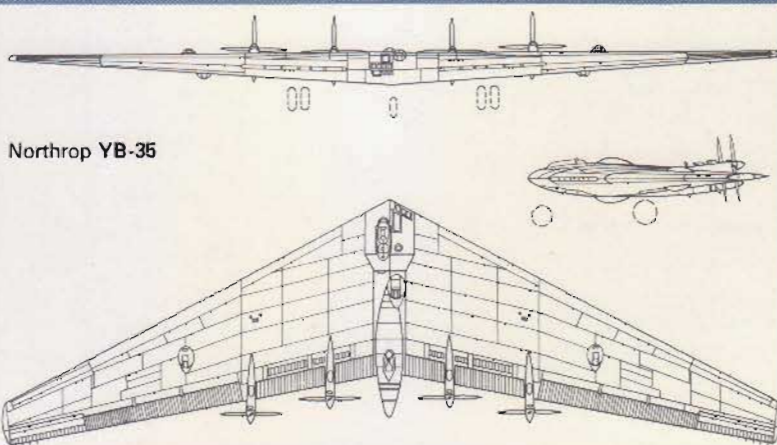
Según el proyecto original, la propulsión debería verificarse por cohete, pero a la hora del montaje no se encontraron motores válidos de esa clase. En vista de ello, el prototipo recibió una pareja de turboreactores Westinghouse J30, y así equipado estuvo en condiciones de hacer su primer vuelo. Este se realizó el 12 de septiembre de 1945 y su final fue trágico, debido a una avería en el sistema de control lateral.

### GRAN BOMBARDERO

El fracaso del avión, que tan buenas perspectivas parecía ofrecer, no significó ninguna alteración en el programa que se estaba desarrollando en aquellas fechas y que pretendía conseguir un gran bombardero todo ala. Se pensaba dotarlo de cuatro motores de pistones y se esperaba conseguir prestaciones realmente fuera de lo común en cuanto a velocidad y autonomía. A partir de 1941 las autoridades militares americanas favorecieron el proyecto. La firma Northrop construyó una fábrica especial para hacer allí los doscientos ejemplares que esperaba se le pidieran y estableció además contratos de colaboración con otras industrias aeronáuticas.

Se encargaron dos prototipos; el primero de ellos, XB-35, empezó a construirse en enero de 1943. Según el contrato, debían hacerse otros trece aparatos de preserie, dos de ellos con motores a reacción. Los vuelos de prueba no satisfacieron a nadie, sobre todo por los fallos del mecanismo de contrarrotación de las hélices, en vista de lo cual se montaron hélices sencillas.

Los aviones de preserie ya se presentaron con el problema resuelto, pero para entonces las autoridades militares preferían los modelos a reacción. Se hizo un pedido de 30 unidades, pero después se canceló el programa para dar preferencia al B-36 Convair, más convencional.

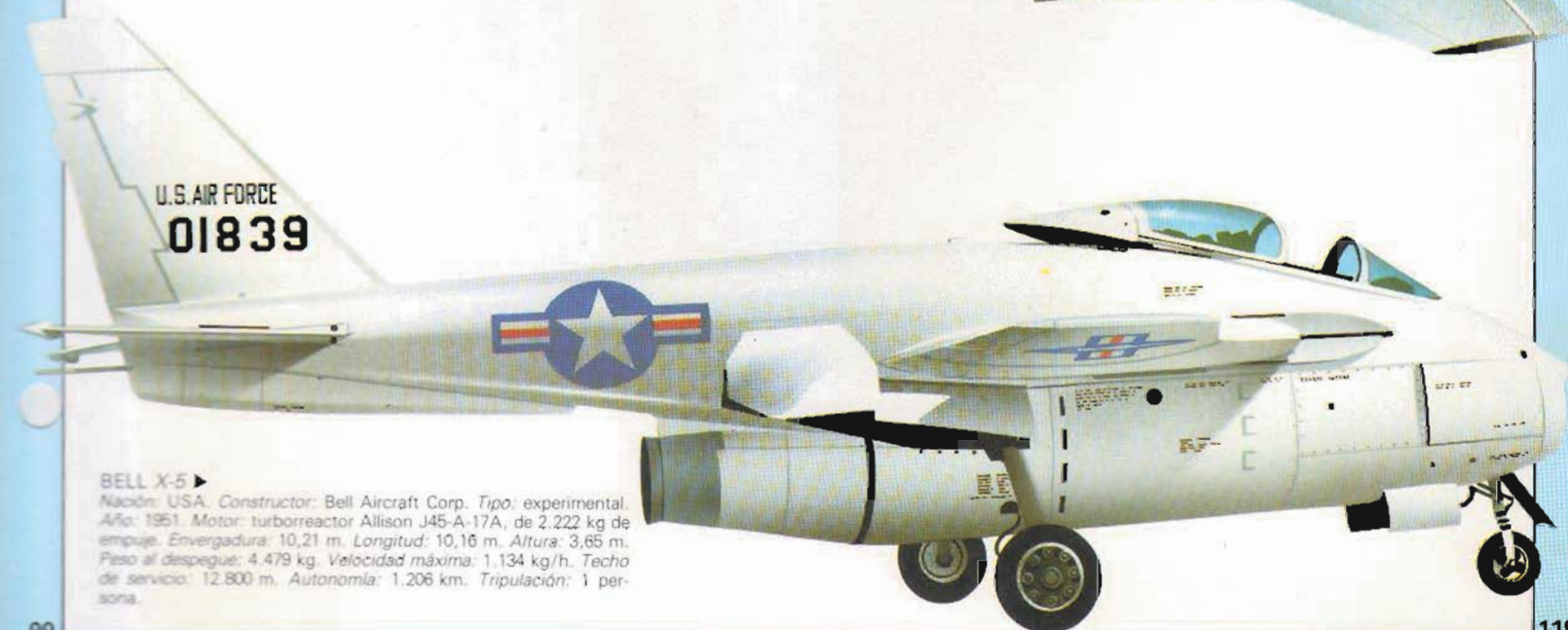
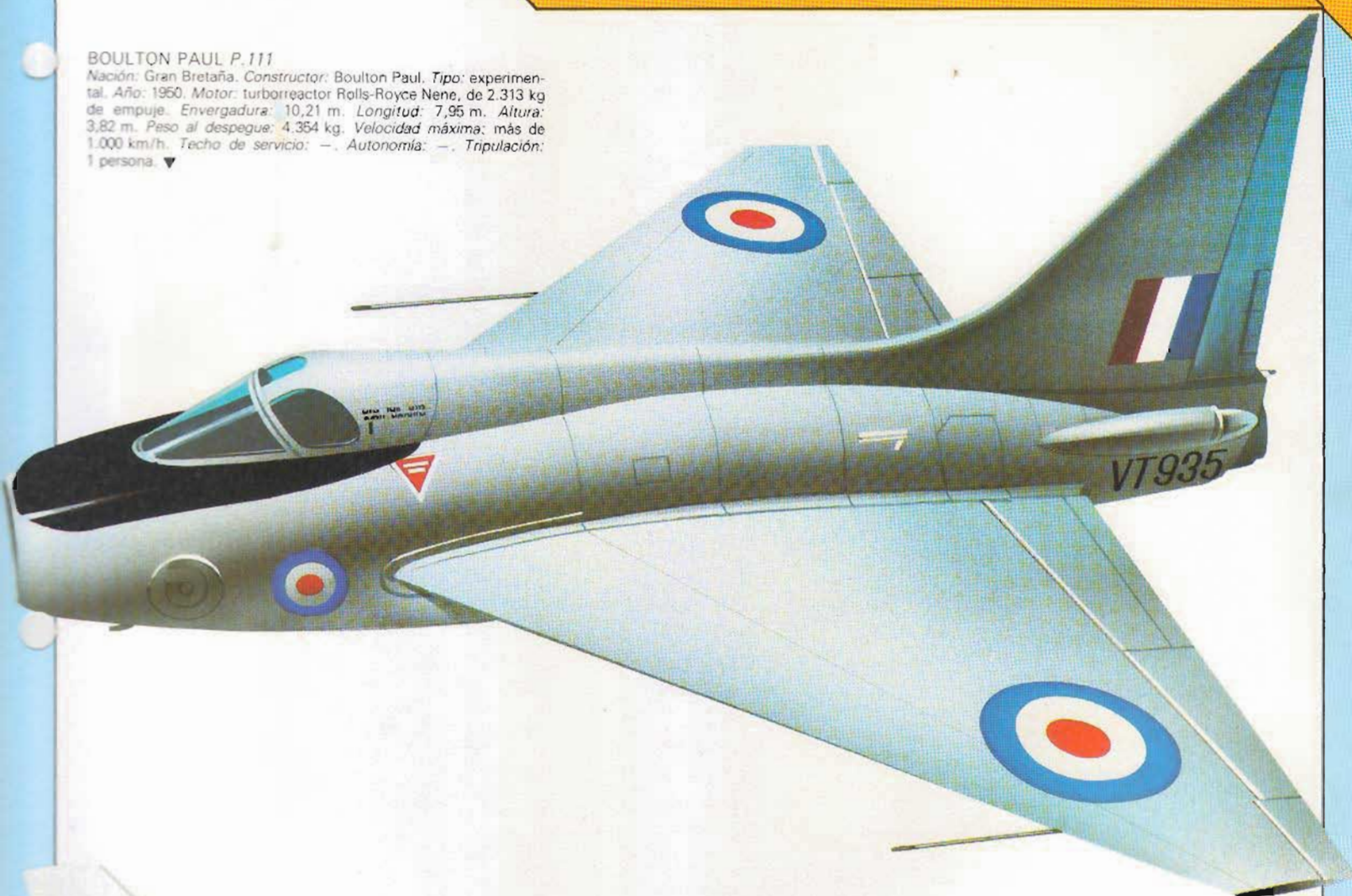




## Alas variables 1951-1952

### BOULTON PAUL P.111

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Boulton Paul. Tipo: experimental. Año: 1950. Motor: turborreactor Rolls-Royce Nene, de 2.313 kg de empuje. Envergadura: 10,21 m. Longitud: 7,95 m. Altura: 3,82 m. Peso al despegue: 4.354 kg. Velocidad máxima: más de 1.000 km/h. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona. ▼



### BELL X-5 ▶

Nación: USA. Constructor: Bell Aircraft Corp. Tipo: experimental. Año: 1951. Motor: turborreactor Allison J45-A-17A, de 2.222 kg de empuje. Envergadura: 10,21 m. Longitud: 10,16 m. Altura: 3,65 m. Peso al despegue: 4.479 kg. Velocidad máxima: 1.134 km/h. Techo de servicio: 12.800 m. Autonomía: 1.206 km. Tripulación: 1 persona.



## Hacia el supersónico



### BRISTOL T.188 ▲

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Bristol Aircraft Ltd. Tipo: experimental. Año: 1962. Motor: 2 turborreactores Bristol Siddeley Gyron Jr DGJ.10R, de 6.360 kg de empuje cada uno. Envergadura: 10,69 m. Longitud: 21,64 m. Altura: 4,06 m. Peso al despegue: —. Velocidad máxima: más de 1931 km/h. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.



### HANDLEY PAGE H.P.115 ►

Nación: Gran Bretaña. Constructor: Handley Page Ltd. Tipo: experimental. Año: 1961. Motor: turborreactor Bristol Siddeley Viper 9, de 862 kg de empuje. Envergadura: 6,10 m. Longitud: 13,72 m. Altura: —. Peso al despegue: 2.268 kg. Velocidad máxima: —. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.



**E**L ala en delta y las alas de geometría variable son los dos campos en que la investigación aeronáutica ha trabajado con más empeño desde los años cincuenta. Ambas son las modificaciones más considerables que han experimentado los planos sustentadores desde la lejana fecha en que los hermanos Wright volaron por primera vez.

El ala en delta fue experimentada en Gran Bretaña a comienzos de la década de los cincuenta, dentro de un ambicioso programa cuyo objetivo era la construcción del bombardero estratégico Avro *Vulcan*, el primero del mundo con esta configuración alar. La casa Avro construyó cinco ejemplares de tamaño reducido (un tercio del previsto), con los que se habían de llevar a cabo las experimentaciones aerodinámicas y estructurales previas a la construcción del *Vulcan*.

El Avro 707 fue el primer avión británico con ala en delta. El primer ejemplar voló ya en septiembre de 1949, pero no tuvo éxito, puesto que se destruyó en accidente a las tres semanas. El segundo ejemplar (707B) voló aquel mismo mes. Estaba preparado para el desplazamiento a velocidad baja. En junio de 1951 voló por primera vez un tercer ejemplar (707A), preparado para el vuelo a altas velocidades. En febrero de 1953 se sumó otro similar, y en julio del mismo año apareció el último de la serie (707C), que era, en realidad, un 707A biplaza.

Otro interesante prototipo del avión con ala en delta británico fue el Boulton Paul *P.111*, diseñado para estudiar el comportamiento del ala a

velocidades próximas a la del sonido. El proyecto se inició en 1946, y en octubre de 1950 se llevó a cabo el primer vuelo. Un accidente de aterrizaje llevó a la suspensión temporal del proyecto. El aparato fue reparado con leves modificaciones, y con el nombre de *P.111A* reemprendió su ciclo de ensayos en julio de 1953. Cinco años después fue retirado.

### GEOMETRIA VARIABLE

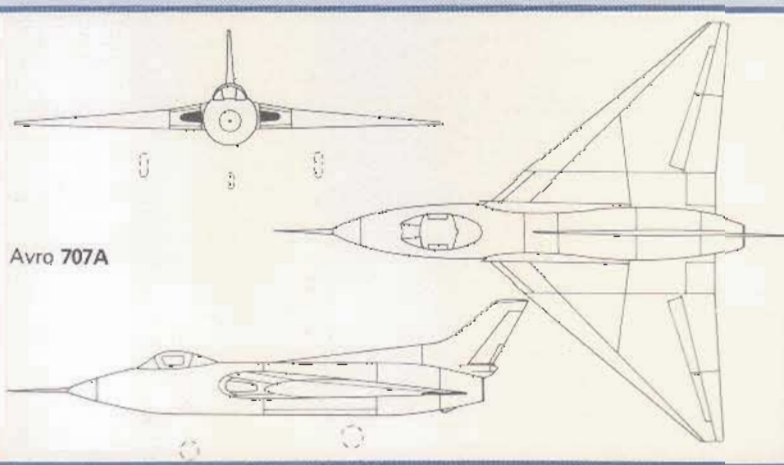
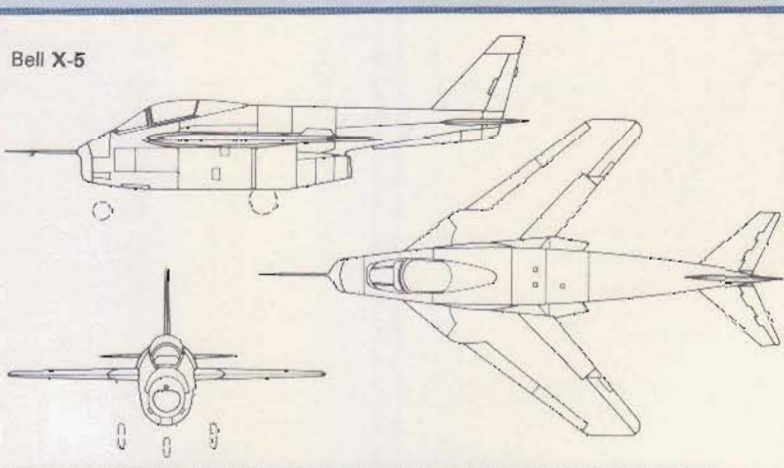
En los años cincuenta aún se prepararon los primeros experimentos con un nuevo tipo de ala cuya aplicación práctica en aviones militares no vería la luz hasta el decenio siguiente: el ala de geometría variable, la que hoy, en los años ochenta, caracteriza al novísimo MRCA *Tornado*.

Las investigaciones partieron de la necesidad de mejorar las características de vuelo a baja velocidad de los aviones con alas en flecha acentuada, a fin de darles la controlabilidad y manejabilidad propias de un avión convencional, al tiempo que las elevadas prestaciones de las alas fuertemente anguladas.

El primer prototipo del mundo dotado de ala variable fue

el Bell X-5 americano, cuyo proyecto se inició en 1948, con fuerte inspiración en los planos del avión alemán Messerschmitt *P.1101*, de tiempos de la guerra. Característica original del X-5 era el mecanismo que variaba la flecha del ala, de un mínimo de 20 grados a un máximo de 60. Se construyeron dos ejemplares, el primero de los cuales se entregó a la USAF en junio de 1951. El vuelo inicial se llevó a cabo al mes siguiente, ocasión en que el mecanismo de rotación del ala se experimentó parcialmente. En el noveno vuelo, unos días después, se experimentó plenamente con éxito completo. Las evaluaciones del aparato se prolongaron hasta 1955.

De ambos aparatos Bell, solamente uno terminó el programa. Este avión, adelantado notable en el museo de la Fuerza Aérea de Wright-Paterson, en Ohio.





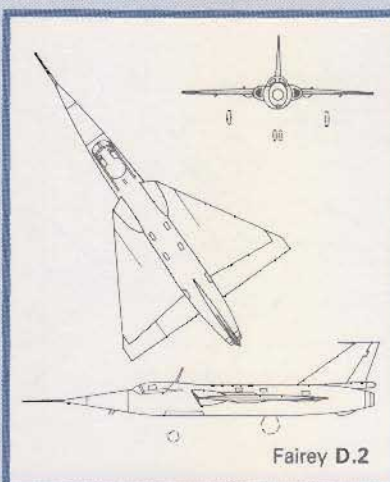
**E**L ala de geometría variable permaneció durante muchos años en la fase de experimentación, debido a su gran complejidad estructural, y no logró suplantar al ala en delta, con sus innegables características positivas. Esta última poseía un potencial sumamente considerable para la conquista de nuevas metas de la aeronavegación.

Mucha parte de este potencial fue revelada en Gran Bretaña por un interesante avión experimental, el Fairey D.2, avión que el 10 de marzo de 1956 fue el primero que superó la velocidad de 1.000 millas por hora. Su récord fue, exactamente, 1.132 millas/hora, es decir, 1.821 km/h, bajo los mandos del piloto L. Peter Twiss.

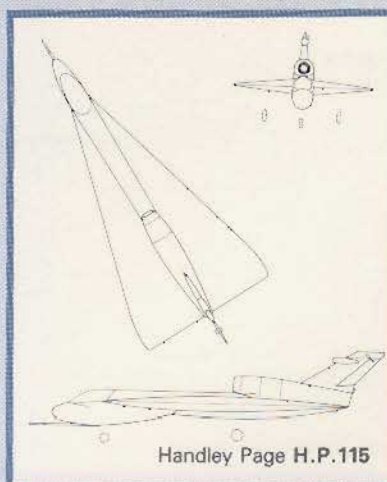
El avión había sido proyectado a principios de los años cincuenta para investigar el comportamiento del vuelo transónico y supersónico. Se construyeron de él dos prototipos, el primero de los cuales se probó por primera vez en octubre de 1954 y el segundo en febrero de 1956.

El primer D.2 tuvo un papel importante en el diseño del supersónico civil anglo-francés *Concorde*. Profundamente modificado en el ala, tomas de aire de los motores y tren de aterrizaje, efectuó una interesante serie de investigaciones aerodinámicas desde mayo de 1966 a junio de 1973.

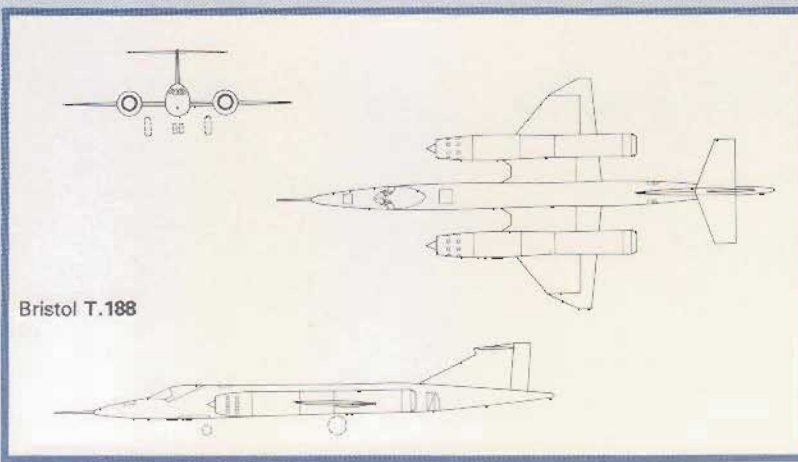
Expresamente construido para el programa *Concorde* fue el pequeño Handley Page H.P.115, que constituía un auténtico banco de pruebas volante, concebido para estudiar el comportamiento del ala que adoptaría el supersónico civil.



Fairey D.2



Handley Page H.P.115



Bristol T.188

Entre las características del aparato destaca la posibilidad de cambiar partes del borde de ataque de las alas, lo que permitía diversas formas de análisis. El primer vuelo del aparato se llevó a cabo en agosto de 1961.

## MACH 3

La búsqueda de prestaciones, cada vez mayores, impulsó a la industria británica a realizar a finales de los años cincuenta otro interesante prototipo, el Bristol T. 188, diseñado para la investigación a velocidades de hasta Mach 3. Se construyeron de este aparato dos ejemplares, que volaron, respectivamente, el 26 de abril de 1961 y el 29 de abril de 1963.

Además de su aerodinámica sumamente avanzada, la característica principal de T. 188 era la construcción, realizada enteramente en acero inoxidable especial. Esta superficie tenía por objeto hacer frente al enorme calentamiento provocado en ella por las elevadas velocidades, debido a la resistencia de la atmósfera.

Los resultados de la investigación con el Bristol T. 188 no fueron hechos públicos por las autoridades militares británicas, a pesar de que el programa fue suspendido en un momento dado por razones de costo.

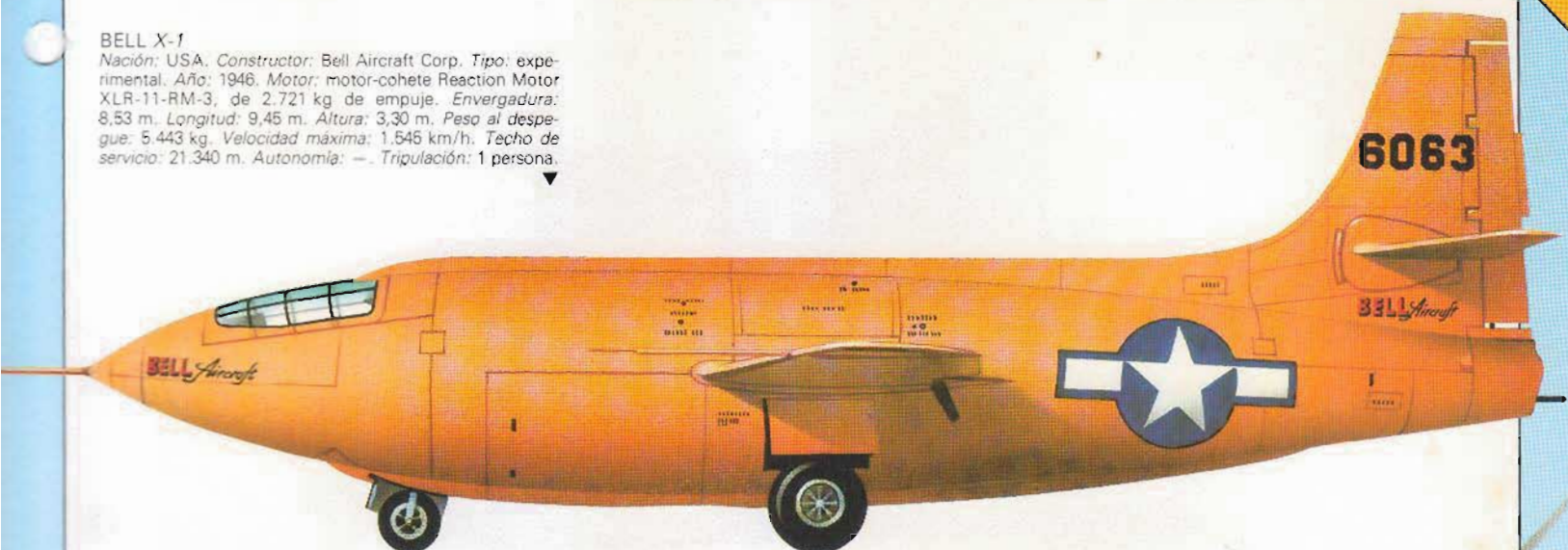
Todos estos experimentos fueron fundamentales para la creación del primer avión comercial supersónico de Occidente, el anglo-francés *Concorde*. Sin embargo, la evolución de la aviación en este campo de la velocidad —cada vez mayor desde los tiempos de los hermanos Wright— parece haberse detenido. No hay ningún proyecto de «superconcorde», ni los Estados Unidos han decidido emular a ingleses y franceses. La aviación civil se proyecta hacia otros campos que no son la pura velocidad.

También en el terreno militar la velocidad parece haber llegado al máximo deseable y manejable. El progreso se mide ya actualmente en términos de la capacidad de penetración sigilosa en territorio enemigo.



### BELL X-1

Nación: USA. Constructor: Bell Aircraft Corp. Tipo: experimental. Año: 1946. Motor: motor-cohete Reaction Motor XLR-11-RM-3, de 2.721 kg de empuje. Envergadura: 8,53 m. Longitud: 9,45 m. Altura: 3,30 m. Peso al despegue: 5.443 kg. Velocidad máxima: 1.545 km/h. Techo de servicio: 21.340 m. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.



### DOUGLAS X-3

Nación: USA. Constructor: Douglas Aircraft Co. Tipo: experimental. Año: 1962. Motor: 2 turboreactores Westinghouse XJ34-WE-17, de 1.905 kg de empuje cada uno. Envergadura: 6,90 m. Longitud: 20,34 m. Altura: 3,81 m. Peso al despegue: —. Velocidad máxima: 1.045 km/h. Techo de servicio: 10.670 m. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.



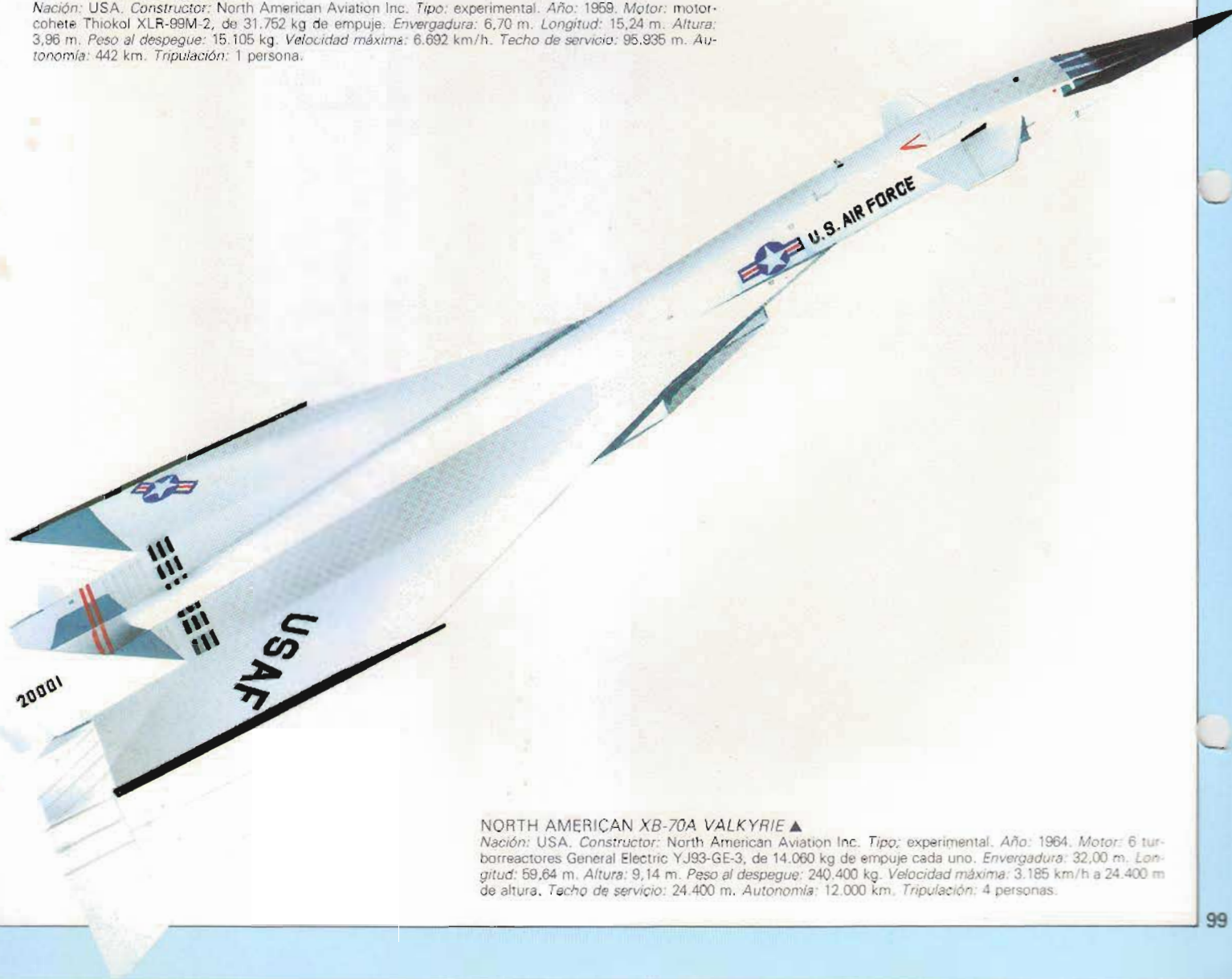


## Del X-2 al Valkyrie



### NORTH AMERICAN X-15A ▲

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: experimental. Año: 1959. Motor: motor-cohete Thiokol XLR-99M-2, de 31.752 kg de empuje. Envergadura: 6,70 m. Longitud: 15,24 m. Altura: 3,96 m. Peso al despegue: 15.105 kg. Velocidad máxima: 6.692 km/h. Techo de servicio: 95.935 m. Autonomía: 442 km. Tripulación: 1 persona.



### NORTH AMERICAN XB-70A VALKYRIE ▲

Nación: USA. Constructor: North American Aviation Inc. Tipo: experimental. Año: 1964. Motor: 6 turbo-reactores General Electric YJ93-GE-3, de 14.060 kg de empuje cada uno. Envergadura: 32,00 m. Longitud: 59,64 m. Altura: 9,14 m. Peso al despegue: 240.400 kg. Velocidad máxima: 3.185 km/h a 24.400 m de altura. Techo de servicio: 24.400 m. Autonomía: 12.000 km. Tripulación: 4 personas.



**E**N la historia de la aviación es posible que nunca haya habido un programa que diera tantas contribuciones al desarrollo del aeroplano como el preparado, en el ya lejano 1942, en Estados Unidos, con el nombre de Experimental Research Aircraft Program (Programa de Avión de Investigación Experimental) y prolongado hasta 1970.

Las mayores industrias norteamericanas, financiadas por la aviación militar y por la marina, bajo la supervisión de la NACA, dieron nacimiento a la famosa serie de los llamados «aviones X». Con esta sigla se indicaban —y se siguen indicando— en el código estadounidense los prototipos y los aviones experimentales.

En este caso se trata de aviones que eran realmente experimentales en su totalidad. Eran realmente máquinas ideadas y construidas, pura y exclusivamente, para la investigación. Debían afrontar y superar los riesgos desconocidos que habían de presentarse al intentar llegar a metas cada vez más avanzadas y exigentes. Tras haberse completado el programa, se puede afirmar sin ningún error que los «aviones X» conquistaron las principales etapas de la aviación moderna: fueron los primeros en volar a velocidades superiores a la del sonido, los primeros dotados de ala de geometría variable, los primeros en superar los 10.000 metros de altitud, los primeros en volar a seis veces la velocidad del sonido, los primeros en probar sofisticados metales de recubrimiento para la superficie exterior, los primeros que probaron motores cohete y los adelantados en revolucionarias soluciones aerodinámicas.

El fundador de esta inmortal familia de aviones fue el Bell X-1, que fue el primer avión americano con motor cohete, y fue concebido para investigar los problemas creados por el vuelo supersónico en sus etapas exploratorias.

El objetivo de «más rápido que el sonido» fue alcanzado por el primero de tres prototipos X-1 el 14 de octubre de 1947, al año de haberse iniciado sus vuelos. El piloto de aquella ocasión histórica fue Charles Yeager, quien, desprendiendo su

avión de un B-29, que lo había transportado hasta una cota próxima a los 9.000 metros, alcanzó 1.078 km/h en vuelo horizontal.

Otro récord fue conquistado con el mismo avión por Frank Everett, quien el 8 de agosto de 1949 llevó el aparato a 21.915 metros de altitud.

Para objetivos más ambiciosos aún se construyeron, a finales de los años cincuenta, otros tres ejemplares mejorados, que se denominaron X-1A, X-1B y X-1D. Con el primero de ellos, Charles Yeager voló a 2.655 km/h el 12 de diciembre de 1953, y Arthur Murray llegó a los 27.435 metros de cota el 4 de junio de 1954.

El último de la familia fue el único X-1E, que voló por primera vez el 12 de diciembre de 1955 y que estaba destinado a estudiar las características de una nueva ala.

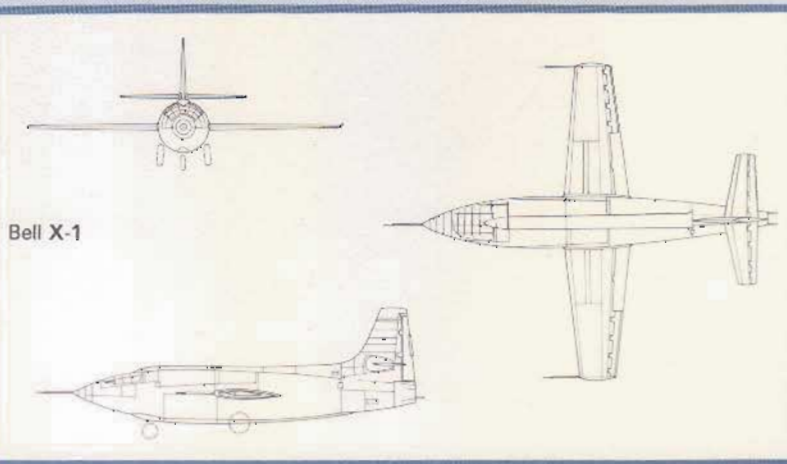
El programa X-1 continuó hasta 1958. El total de vuelos fue de 156 con el X-1, 21 con el X-1A, 27 con el X-1B, uno con el X-1D y 26 con el X-1E.

### UN DOUGLAS

Mientras tanto, la casa Douglas había preparado y construido el avión experimental X-3, cuyo objeto era estudiar el comportamiento aerodinámico y estructural en vuelos prolongados a velocidad supersónica. Abandonando el motor cohete, se eligieron dos turbo reactores Westinghouse, pero la falta de propulsores de potencia adecuada llevó a la decadencia del programa. El único X-3 que se construyó voló por primera vez el 20 de octubre de 1952 y permaneció activo tres años, sin alcanzar en ningún momento el objetivo prefijado.

Fue famoso el nombre con que fue conocido el Douglas X-3: *Estilete Volante*. Verdaderamente, el X-3, con su cortísima ala y ahusado fuselaje, fue apreciado como uno de los más elegantes proyectos del período. Con toda seguridad, el avance en el diseño del fuselaje fue excesivo en relación con el que habían experimentado los motores. Si éstos hubieran estado a la altura del fuselaje, el *Estilete Volante* habría sido, sin duda, uno de los aviones más notables de la historia reciente.

En conjunto, la serie de los aviones X ha sido fundamental para el desarrollo de la nueva generación de aviones avanzadísimos. Y, por supuesto, para la creación de los aparatos que, saliendo ya del terreno estricto de la aviación, pasan al de la navegación espacial, como son los llamados «space shuttles».



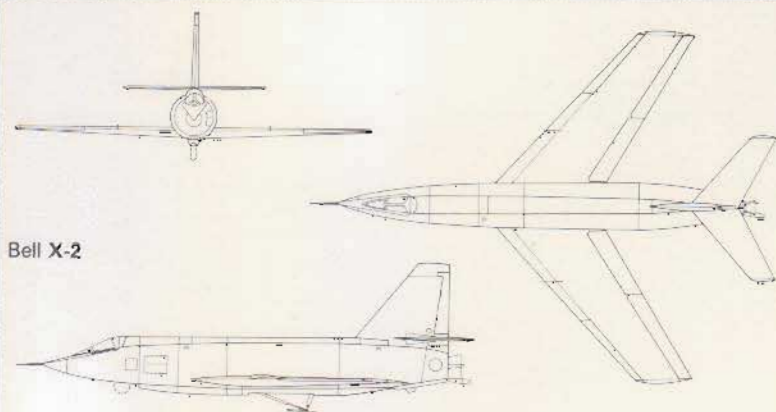


## Del X-2 al Valkyrie

**L**A compañía Bell fue, sin lugar a dudas, una de las más destacadas en el notabilísimo programa de aviones experimentales «X». Después de la sorprendente serie inicial de los X-1, el siguiente dentro de aquella firma fue el X-2, avión del que las autoridades norteamericanas habían encargado dos ejemplares en 1946.

Los X-2 estaban destinados a operar a cotas y velocidades superiores a las del X-1 y a estudiar el comportamiento del ala en flecha. Sólo uno de los aparatos, sin embargo, logró terminar el programa, ya que el segundo prototipo fue destruido en un accidente el 12 de mayo de 1953. Los ensayos con motores comenzaron en noviembre de 1955, y el X-2 llegó a los 36.637 metros de altitud el 7 de septiembre de 1956, pilotado por Iven Kincheloe. El 27 de septiembre del mismo año, el piloto Milburn Apt conseguía hacerle volar a 3.370 km/h (Mach 3,2). Inmediatamente de alcanzado este histórico récord, el avión perdió el control y resultó destruido.

El más notable de los «aviones X» fue el X-15, que superó todos los objetivos alcanzados por el X-1 y el X-2 y llegó, alcanzando los límites máximos del vuelo estratosférico, a acercarse al vuelo espacial. Las especificaciones del X-15 fueron dictadas por la NACA en julio de 1952, momento en que la USAF llevaba a cabo el programa X-1 y preparaba el X-2. En ellas se pedía una vión con propulsión a cohete capaz de alcanzar los 80 km de altitud y una velocidad entre cuatro y diez veces la del sonido. Resultó vencedor el proyecto de la compañía North American, y el contrato se firmó el 11 de junio de 1956, con un pedido de tres ejemplares. Entre los grandes problemas que había que vencer figuraba la elevada temperatura que habían de resistir la superficie y los motores cohete, totalmente nuevos. El 15 de octubre de 1958 salió de la fábrica el primer prototipo, con el que se hicieron diversas pruebas previas con unos motores provisionales, hasta que en mayo de 1960 se entregó finalmente el motor definitivo, el XLR-11.



Tras una serie de pruebas en tierra, los vuelos se iniciaron el 15 de noviembre con el segundo ejemplar. Las tres máquinas tuvieron durante un año una intensa actividad que constituyó una auténtica carrera hacia la conquista de nuevos récords. Los más significativos fueron éstos: Bob White consiguió, el 9 de noviembre de 1961, volar a 6.586 km/h; Joe Walker llegó el 30 de abril de 1962 a los 80.938 metros de altitud; el mismo piloto alcanzó el 22 de agosto de 1963 los 107.960 metros de altitud.

Tras un aterrizaje forzoso del X-15 A2, el aparato fue enviado a reparar y se le modificó considerablemente. Con este avión, William Knight logró volar a 7.237 km/h. Este vuelo récord terminó con la carrera del aparato, ya que, en un nuevo aterrizaje forzoso, resultó dañada la estructura. Inepito para el vuelo, el aparato fue enviado al museo de Wright-Peterson.

El programa X-15 fue abandonado lentamente a partir de entonces. El último vuelo se efectuó el 24 de octubre de 1968.

### BOMBARDERO ABANDONADO

North American, además del más veloz avión experimental del mundo, construyó también el más grande y avanzado, el XB-70 Valkyrie. Esta máquina se construyó como bombardero estratégico, pero en 1961 fue relegada a la condición de avión experimental, puesto que los misiles intercontinentales la pusieron en segundo plano. El proyecto preveía una autonomía de más de 12.000 km y la posibilidad de llegar al objetivo, transportando cargas nucleares y convencionales, y regresar sin abastecimientos intermedios. Se construyeron dos ejemplares, y a partir de septiembre de 1964 se inició un intenso ciclo de valoración. El objetivo del estudio era analizar las superficies de control y la estabilidad a altísimas cotas y velocidades.

El segundo ejemplar se destruyó en una colisión y las pruebas se hicieron con el primero, que consiguió el Mach 3,08 en enero de 1966 y la altura máxima de 22.555 en marzo.

El vuelo final del Valkyrie, en cuya construcción se adelantaron muchas de las soluciones adoptadas después por el Concorde, se efectuó el 4 de enero de 1969. Desde entonces, el admirable aparato, con sólo 252 horas de vuelo, descansa en el museo Wright-Peterson. El avión había llegado a sus cotas máximas en todos los sentidos. Más allá del aeroplano se extendía ya el campo de la conquista espacial.





### ◀ NORTHROP/NASA M2-F2

Nación: USA. Constructor: Northrop Corp. Tipo: experimental. Año: 1966. Motor: motor-cohete Thiokol XLR-11, de 3.625 kg de empuje. Envergadura: 2,92 m. Longitud: 6,76 m. Altura: 2,69 m. Peso al despegue: 4.265 kg. Velocidad máxima: —. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.



### ◀ NORTHROP/NASA HL-10

Nación: USA. Constructor: Northrop Corp. Tipo: experimental. Año: 1966. Motor: motor-cohete Thiokol XLR-11, de 3.625 kg de empuje. Envergadura: 4,60 m. Longitud: 6,76 m. Altura: 3,48 m. Peso al despegue: 4.625 kg. Velocidad máxima: —. Techo de servicio: —. Autonomía: —. Tripulación: 1 persona.

### NASA/ROCKWELL INTERNATIONAL SPACE SHUTTLE ORBITER

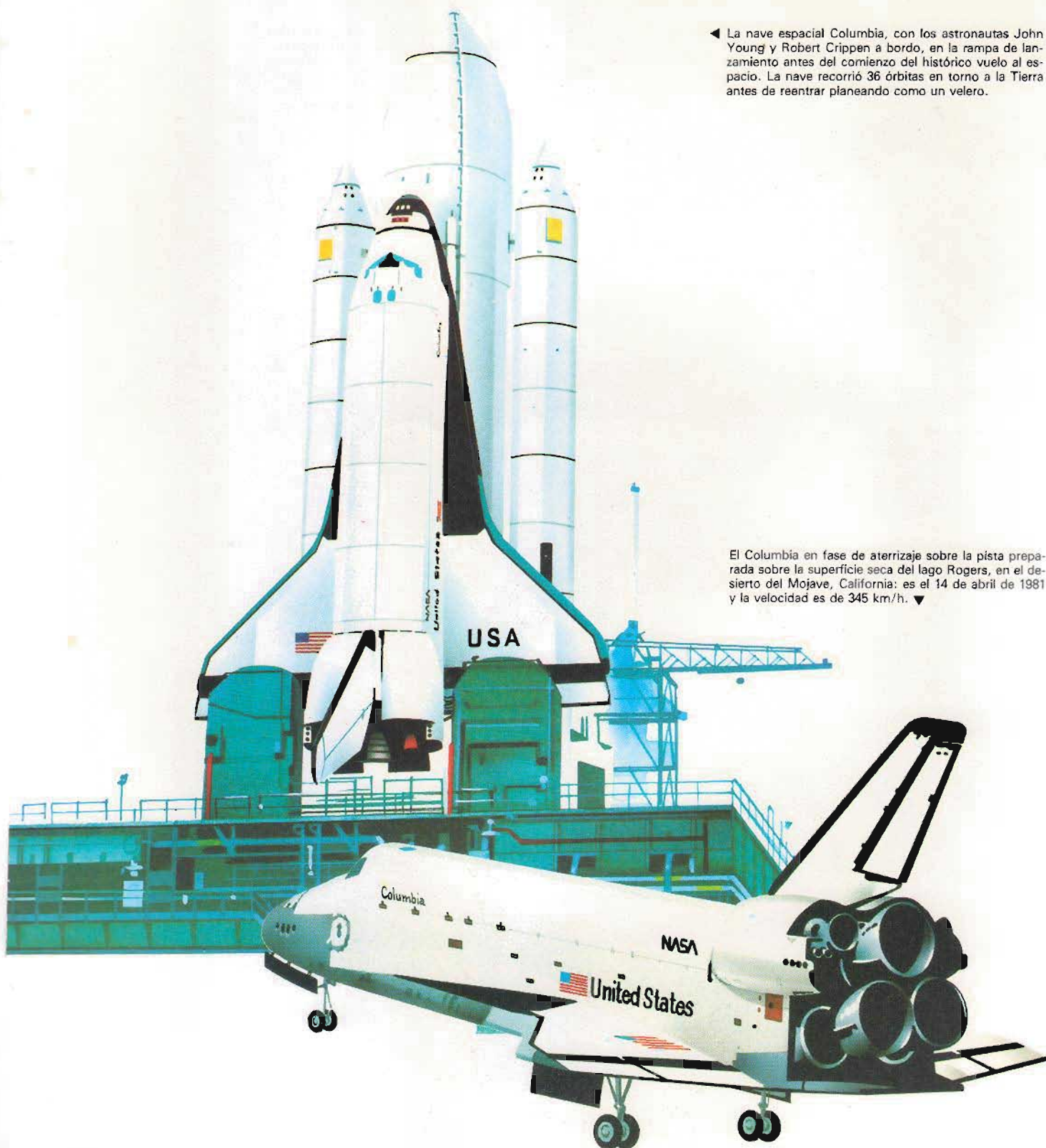
Nación: USA. Constructor: Rockwell International. Tipo: nave espacial. Año: 1977. Motor: 3 motores-cohete Rocketdyne SSME, de 213.192 kg de empuje cada uno. Envergadura: 23,79 m. Longitud: 37,26 m. Altura: 17,25 m. Peso al despegue: 70.805 kg. Velocidad en órbita: 28.325 km/h. ▶





## El "space shuttle"

◀ La nave espacial Columbia, con los astronautas John Young y Robert Crippen a bordo, en la rampa de lanzamiento antes del comienzo del histórico vuelo al espacio. La nave recorrió 36 órbitas en torno a la Tierra antes de reentrar planeando como un velero.



El Columbia en fase de aterrizaje sobre la pista preparada sobre la superficie seca del lago Rogers, en el desierto del Mojave, California: es el 14 de abril de 1981 y la velocidad es de 345 km/h. ▼



**E**L ambicioso proyecto de instalar una estación orbital habitada y de comunicarla con la Tierra, así como los asombrosos vuelos espaciales, que nos han maravillado en los últimos años, deben una inmensa parte de su existencia a la investigación incesante que hizo avanzar hasta límites insospechados la aeronáutica.

Fueron necesarios para ello muchos esfuerzos en todos los órdenes, y no faltaron los trágicos sacrificios humanos. Gracias a ellos, hoy se ha llegado a considerar casi corriente el vuelo espacial. Uno de los problemas más importantes en su desarrollo fue encontrar un aparato que pudiera regresar a la atmósfera terrestre desde el espacio y, además, volar controlado hasta un punto previamente determinado donde debía aterrizar.

Para conseguir este tipo de vehículo, la NASA puso en marcha dos proyectos a comienzos de la década de los años sesenta que fueron realizados por la firma Northrop. Así comenzaron su carrera los llamados «lifting bodies», aparatos desprovistos de las alas convencionales y que tienen la sustentación asegurada gracias a la misma forma del fuselaje. Los primeros fueron los conocidos como *HL-10* y *M2-F2*. Se trataba de aparatos en cierto modo complementarios, aunque sus características y prestaciones eran realmente muy parecidas. El *HL-10* tenía la primera sección del fuselaje en forma de «D» horizontal con la parte plana hacia abajo. El *M2-F2* la tenía exactamente de forma opuesta.

El modo de lanzamiento de los «lifting bodies», que se transportaban bajo el ala de aparatos *B-52* especialmente adaptados para ello, se basaba en ir ganando altura y velocidad gracias a un motor cohete. Después planeaban hasta llegar a tierra, y esto lo hacían bajo control.

La NASA recibió el *HL-10* el 19 de enero de 1966 y el primer vuelo sin motor del nuevo vehículo se hizo el 22 de diciembre de ese mismo año. Paulatinamente fueron realizándose vuelos con potencia propia y en el curso de su realización el

*HL-10* llegó a alcanzar la cota máxima de 27.500 metros y una velocidad de Mach 1,861.

El 15 de junio de 1965 se le entregó a la NASA el *M2-F2*. El nuevo aparato volaba por primera vez, en vuelo planeado, el 12 de junio del siguiente año, y unos meses más tarde comenzó los vuelos con motor. Pero el 10 de mayo de 1967 sufrió un accidente en el aterrizaje, y a consecuencia de ello se le modificó en parte, además de reconstruirse por completo. A partir de ese momento recibió incluso una nueva denominación: se le designó *M2-F3*. El vehículo estuvo en condiciones de reemprender sus vuelos de ensayo el 25 de noviembre de 1970 y terminó el ciclo de su programa el 20 de diciembre de 1972.

Otro aparato experimental, el denominado *X-24*, siguió a los dos primeros «lifting bodies». La NASA pudo desarrollar con él el programa que estaba destinado a preparar el que había de ser el verdaderamente espacial. Aparte de este mérito, el *X-24* es considerado como el auténtico originador de la lanzadera espacial, el *Space Shuttle*.

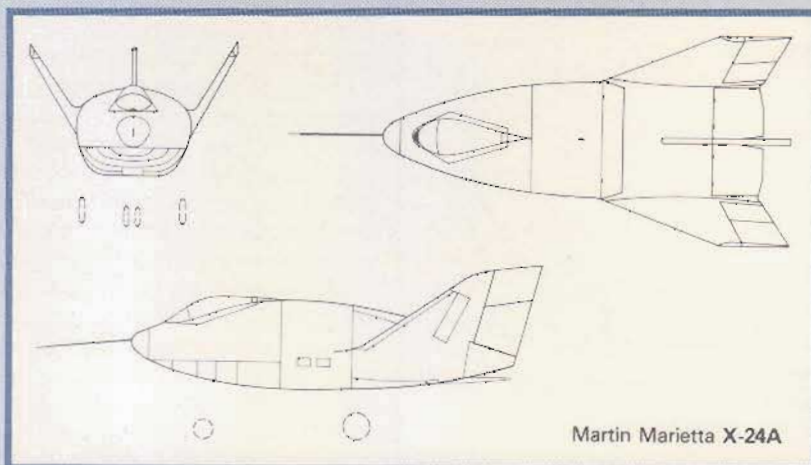
### MODIFICACIONES

El proyecto del *X-24* comenzó en 1966 y en agosto de 1967 ya se entregaba el prototipo. Los cuidadosos preparativos para unos vuelos que desde el principio se pensaban como muy ambiciosos y de los que se esperaba mucho culminaron con el primer vuelo, que se hizo en el mes de abril de 1969. A partir de entonces continuaron las pruebas de vuelo hasta 1971.

El progenitor del *Space Shuttle* sufrió también diversas modificaciones, fruto de las pruebas a las que fue sometido y de los resultados de las mismas, así como de la investigación, que seguía avanzando, y cada vez sobre terreno más firme, gracias también a esos ensayos.

En 1971, el año en que terminaron los vuelos del primer *X-24*, la NASA anunció que había modificado el aparato y lo había dotado de una estructura externa totalmente nueva. Con la nueva presentación, el artefacto recibió la deno-

minación de *X-24B* y de esa manera volvió a comenzar otro ciclo de vuelos en agosto de 1973. El programa se prolongó también, como el del anterior, durante poco más de dos años, ya que terminó todo el ciclo operativo el 23 de septiembre de 1975. El final de todas las pruebas y los ensayos fue totalmente satisfactorio y el programa tuvo una conclusión feliz. El aparato fue un escalón hacia la conquista del espacio.



Martin Marietta X-24A



## El "space shuttle"

**E**L proyecto de lo que había de convertirse en la famosísima lanzadera espacial, el *Space Shuttle*, se comenzó a poner en marcha el 26 de julio de 1972. La compañía que consiguió desarrollarlo fue la Rockwell International, y a partir de los primeros pasos, cautelosos, el proyecto fue cobrando cada vez más firmeza.

Se previó la fabricación de cinco ejemplares; el primero de ellos salió de las instalaciones de la Rockwell en septiembre de 1976. No mucho después, el 18 de febrero del año siguiente, ese ejemplar hacía su primer vuelo totalmente desprovisto de tripulación, montado sobre un avión Boeing 747 que se había adaptado especialmente para el co-

metido. Exactamente cuatro meses más tarde, el 18 de junio, se realizaba el primer vuelo con tripulación.

En el mes de noviembre de 1980 estaba ya listo el primer ejemplar del *Space Shuttle*, que se destinaba al lanzamiento inaugural de los que habían de efectuarse al espacio. Por lo tanto, se le envió al lugar donde había de ser preparado definitivamente para el gran acontecimiento y donde debía recibir las dotaciones especiales finales.

### LA PARTIDA

El gran día llegó por fin el 14 de abril de 1981, un día que ha pasado a la historia de la aeronáutica como el del primer vuelo del primer transbordador espacial, el célebre *Columbia*. Los protagonistas de la hazaña fueron los pilotos John Young y Robert Crippen.

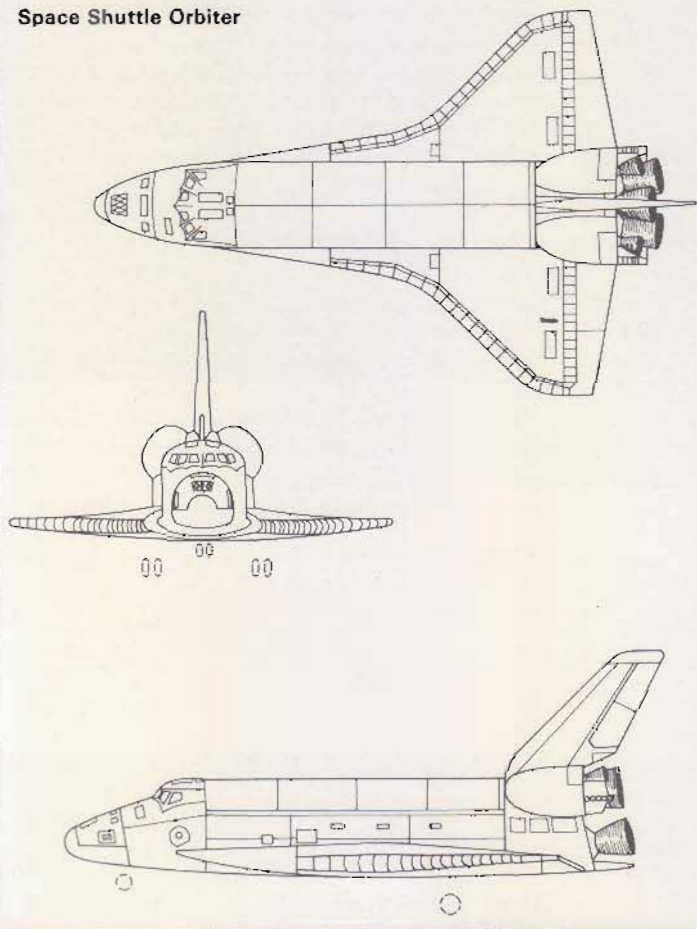
La lanzadera espacial consiste en un vehículo, llamado *Orbiter*, que está construido de manera que le permite planear como un velero. Su compartimiento de carga es notablemente amplio. Desde su comienzo se le calculan cien misiones y para ese número se le prepara. El lanzamiento del *Space Shuttle* se ajusta al tipo tradicional, por medio de dos cohetes adicionales, conocidos como los *boosters*. Son de propelente sólido y se recuperan posteriormente, para poder ser utilizados nuevamente. Además de los dos cohetes, en el lanzamiento desempeñan un importante papel los motores del mismo transbordador, que reciben combustible de un depósito externo.

A cerca de 43.000 metros de altura se separan los *boosters*. En cuanto el *Orbiter* se desprende de su depósito externo, puede escoger entre dos órbitas, según la carga útil. Cuando ésta es de 29.484 kilogramos, la órbita es de 500 kilómetros. A 122 kilómetros de altitud y a casi 28.000 kilómetros por hora comienza el regreso a la atmósfera. En esta circunstancia, el *Orbiter* puede llegar planeando hasta una base situada a 2.000 kilómetros, y es capaz de reducir su velocidad hasta los 345 kilómetros por hora en el aterrizaje.

La historia del *Space Shuttle*, del que hasta ahora se han construido cuatro ejemplares, está llena de éxitos, con su colocación de satélites en órbita, experimentos espaciales y diversas pruebas extraordinarias. Y tiene también un gran fracaso: la destrucción del *Space Shuttle Challenger*, con sus tripulantes, el 28 de enero de 1986.

El programa de los *Space Shuttle* quedó medio en suspenso después de esta tragedia. Sin embargo, la decisión presidencial de continuar adelante con el programa significó que éste continuara, aunque fuera con un retraso probablemente largo. Era preciso sustituir la unión entre las fases de los cohetes de empuje, pieza del diseño a la que se atribuyó el terrible fracaso. En el trazado de los nuevos dispositivos de unión y en las pruebas y ensayos de las piezas, con un rigor multiplicado, se había de invertir mucho tiempo, lo que había de provocar un notable retraso en todo el proyecto de creación de estaciones espaciales.

Space Shuttle Orbiter







English Electric Lightning. 1961, GB.



Transall C.160. 1963, F-D.



Boeing B-52 Stratofortress. 1958, USA.



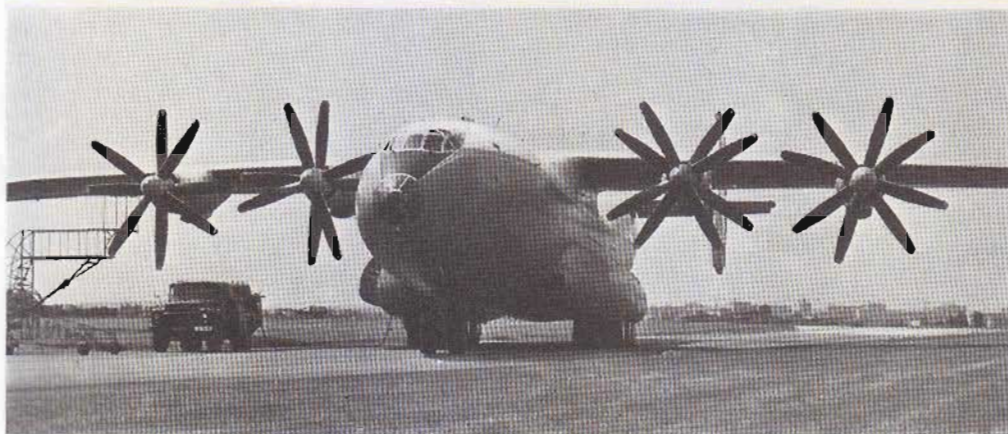
## Las armas del aire



Rockwell OV-10 Bronco. 1973, USA.



General Dynamics F-111. 1964, USA.



Antonov An-22 Antei. 1963, URSS.



Short Belfast. 1964, GB.

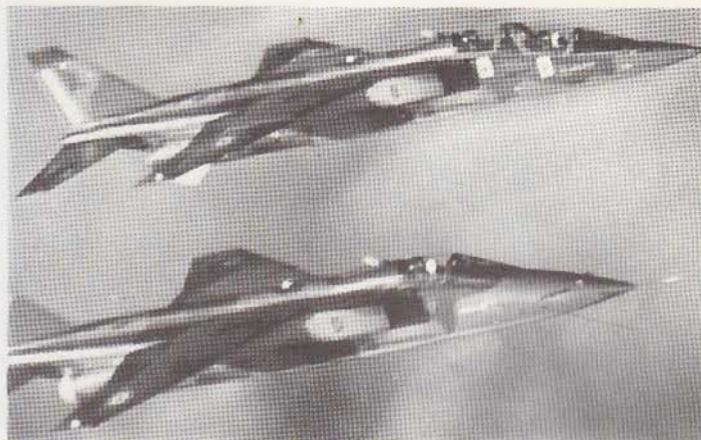


Aermacchi M.B.326. 1970, I.





McDonnell F-4 Phantom II. 1967, USA.



Sepecat Jaguar. 1968, F-GB.



Sukhoi Su-15. 1967, URSS.



Saab AJ37 Viggen. 1971, S.



SIAI Marchetti SF.260. 1966, I.



IA-58 Pucará. 1974, RA.



## Lo más avanzado



Alpha Jet. 1973, F-D.



Embraer Bandeirante. 1978, BR.



MRCA Tornado. 1974, D-GB-I.



General Dynamics F-16. 1976, USA.



IAI Kfir C2. 1975, IL.



McDonnell-Douglas F-15 Eagle. 1974, USA.





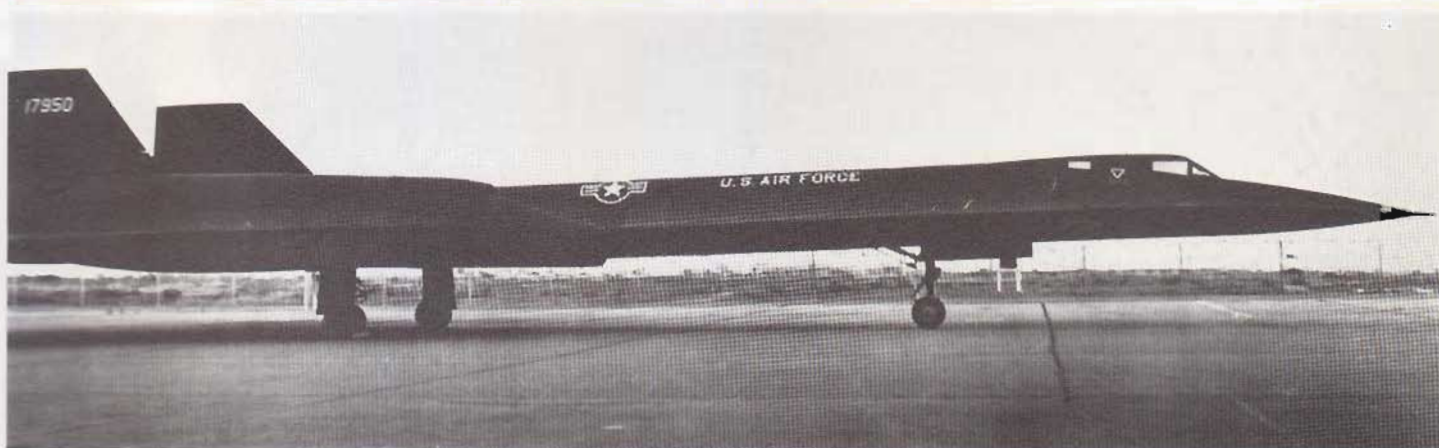
Lockheed C-5 Galaxy. 1968, USA.



Dassault Mirage IV-A. 1963, F.



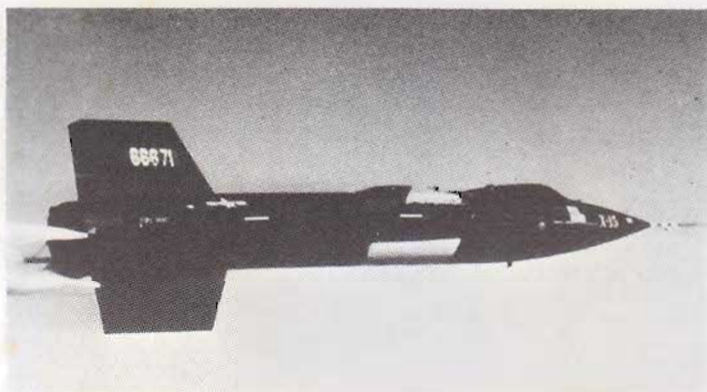
Hawker Siddeley Harrier. 1967, GB.



Lockheed S.R.71. 1964, USA.



## ***El asalto al futuro***



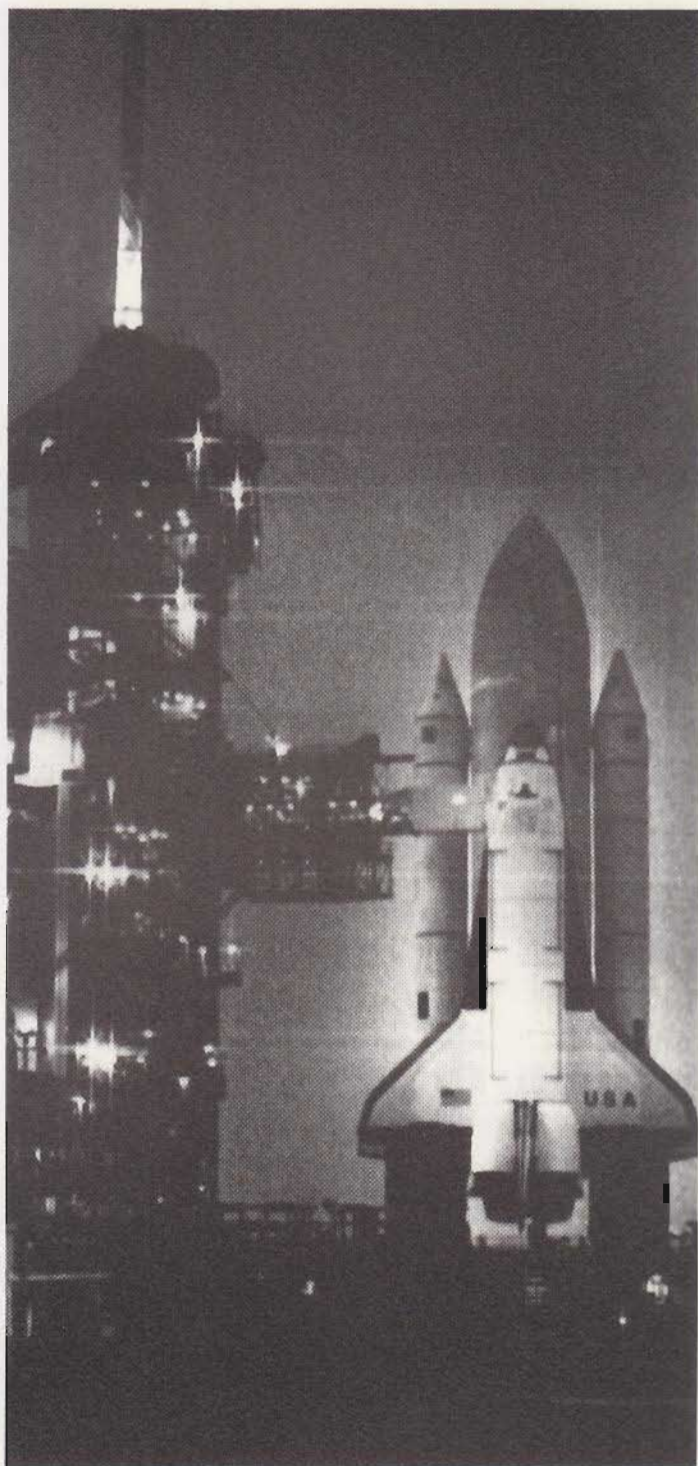
Noth American X-15. 1959, USA.



Bell X-1. 1946, USA.



Bell X-2. 1955, USA.



NASA-Rockwell International Space Shuttle Orbiter. 1981, USA.



# Indice general de aparatos

- A.E.G. C.I.VA, 235  
 A.E.G. C.II, 103  
 A.E.G. C.IV, 187, 185  
 A.E.G. G.IV, 226, 170  
 A.E.G. II, 117, 113  
 A.E.G. J.II, 242  
 A.G.O. C.II, 181  
 Aerial Carriage, de Cayley, 18, 20  
 Aerial Steam Carriage, de William Samuel Henson, 21, 23  
 Aerial Steamer, de Thomas Moy, 34  
 Aeritalia AM.3C, 1102  
 Aeritalia Fiat G.91 Y, 1073  
 Aeritalia G.91, 1141  
 Aeritalia G.91 Y, 1148  
 Aeritalia G.222, 1122, 1164  
 Aeritalia G.222 Y, 1157  
 Aeromacchi M.B.326, 1109, 1149, 1156, 1202  
 Aeromacchi M.B.326 K, 1109  
 Aeromacchi M.B.339, 1117, 1149, 1156  
 Aero, 204, 458, 490  
 Aero 145, 968, 908, 941  
 Aero A.100, 666, 761  
 Aero A.11, 393  
 Aero Commander 560, 912, 941, 967, 987  
 Aero L-39 Albatros, 1117, 1150, 1156  
 Aero Spacelines B.377-SGT Guppy.201, 866, 868, 965  
 Aerodrome, de Langley, 37, 39  
 Aeronave de Charles de Louvrie, 22  
 Aeroplane, 57  
 Aeroplano de William Samuel Henson, 21  
 Aerospatiale S.N.601 Corvette, 915, 942, 968, 994  
 Aichi B.7-A2 Ryusei, 650, 652, 745  
 Aichi D.3-A, 745  
 Aichi D.3-A1, 626  
 Aichi E.13-A, 757  
 Aichi E.13-A1, 681, 683  
 Aichi E.16-A Zuiun, 757, 691, 689  
 Air Couzinet 10, 451  
 Airbus A.300-B4, 877, 953, 979  
 Airbus Industrie A.300 Airbus, 996  
 Airbus Industrie A-300 B2 Airbus, 980  
 Airco D.H.2, 133  
 Airco D.H.4, 178, 226  
 Airco D.H.4A, 285  
 Airco D.H.4R, 335  
 Airco D.H.5, 139, 137  
 Airco D.H.6, 178  
 Airspeed A.S.5 Courier, 441, 477  
 Airspeed A.S.6 Envoy, 488, 443  
 Airspeed A.S.40 Oxford, 441, 477  
 Airspeed A.S.57 Ambassador, 946, 956, 856  
 Airspeed A.S.65 Consul, 967, 941, 888  
 Airspeed Horsa, 717, 719, 770, 776  
 Airspeed Oxford, 763, 765  
 Airspeed Oxford Mk.I, 701  
 Alas de Bacqueville, 14  
 Alas de Besnier, 14  
 Albatros B.II, 113, 117, 115  
 Albatros C.I, 189  
 Albatros C.III, 189  
 Albatros C.V, 191  
 Albatros C.VII, 189  
 Albatros C.X, 189  
 Albatros C.XII, 189  
 Albatros D.II, 135, 225, 133  
 Albatros D.III, 225, 174  
 Albatros D.VA, 225  
 Albatros L.73, 257  
 Alpha Jet, 1204, 1150  
 Alpha Jet E, 1156, 1117  
 Ambrosini S.7, 1107  
 Amiot 143, 609  
 Amiot 354, 614  
 Anatra DS, 193  
 Ansaldo S.V.A.5, 230, 197  
 Ansaldo S.V.A.9, 197  
 Antoinette IV, 60, 58, 82, 83, 89  
 Antoinette Latham Monobloc, 82, 69  
 Antonov AN.2, 857, 942  
 Antonov AN-10, 948, 960  
 Antonov AN-10A, 850  
 Antonov AN-12, 866, 950, 959, 997  
 Antonov AN-14 Pchelka, 859, 968, 941  
 Antonov AN-22 Antei, 1122, 1163, 1160, 1163  
 Antonov AN-24, 949, 955  
 Antonov AN.24-V, 860  
 Antonov AN-26, 1125  
 Antonov AN-72, 913, 954, 95  
 Arado Ar.68, 370, 398, 402  
 Arado Ar.96, 763, 765  
 Arado Ar.96-B1, 697  
 Arado Ar.196, 761, 757  
 Arado Ar.196-A1, 673  
 Arado Ar.231, 678, 757, 762  
 Arado Ar.232, 769, 775, 709  
 Arado Ar.234, 746, 752  
 Arado Ar.234-B2, 641, 643  
 Arado Ar.240, 676, 758  
 Armstrong Whitworth A.W.15 Atalanta, 446, 448, 488, 798  
 Armstrong Whitworth A.W.27 Ensign, 446, 490  
 Armstrong Whitworth A.W.52, 1185  
 Armstrong Whitworth A.W.155 Argosy I, 258, 283, 286  
 Armstrong Whitworth A.W.650 Argosy, 949, 956, 989  
 Armstrong Whitworth A.W.650 Argosy 100, 866  
 Armstrong Whitworth Albemarle, 776, 809  
 Armstrong Whitworth Albemarle Mk.I, 714  
 Armstrong Whitworth Atlas, 392, 403, 399, 390  
 Armstrong Whitworth Siskin, 357, 398  
 Armstrong Whitworth Whitley, 757, 750  
 Armstrong Whitworth Whitley Mk.V, 621  
 Arsenal VG.33, 734, 529  
 Asteria N.3, 66  
 Auster A.O.P.9, 1149, 1155, 1102  
 Austro Daimler 200 HP, 215  
 Autogiro, de La Cierva, 287  
 Avia B.534, 510, 733  
 Aviatik B.I, 104, 113, 231  
 Aviatik B.II, 117, 115, 113  
 Aviatik C.I, 183, 181  
 Avión III, de Clement Ader, 46  
 Avro Anson, 703, 763, 765  
 Avro Anson Mk.I, 701  
 Avro Bison, 380, 399  
 Avro F, 66, 68, 81, 84  
 Avro Lancaster, 749, 752, 809, 841, 843  
 Avro Lancaster Mk.I, 785  
 Avro Lancaster Mk.II, 635  
 Avro Lancaster Mk. III, 634  
 Avro Lincoln, 1142  
 Avro Lincoln B.1, 1145, 1081  
 Avro Shackleton, 1153, 1151,  
 Avro Shackleton Mk.3, 1093  
 Avro Tutor, 406, 394, 399, 404  
 Avro Vulcan, 1142, 1173  
 Avro Vulcan B.1, 1082, 1146  
 Avro Vulcan B.2, 1065  
 Avro York, 841, 776, 771  
 Avro York Mk.I, 716  
 Avro 504 A, 110, 112, 117  
 Avro 504 B, 110  
 Avro 504 J, 110  
 Avro 504 K Night Fighter, 110  
 Avro 707A, 1191  
 Avro 748, 968, 943  
 Avro 748 Series 1, 989, 858  
 Avro 683 Lancaster, 943, 945  
 Avro 685 York, 945, 955, 981  
 Avro 688 Tudor, 955  
 Avro 688 Tudor GB, 945  
 Avro 688 Tudor 1, 842  
 Avro 689 Tudor, 946, 959  
 Avro 689 Tudor 2, 842  
 Avro 691 Lancastrian, 944, 945, 981  
 Avro 691 Lancastrian 1, 841  
 B.24-D Liberator, 646  
 B.24-J Liberator, 640  
 BAC One-Eleven-500, 873, 951, 959, 991  
 BAC Super VC10, 989  
 BAC VC-10, 950, 965  
 BAC 167 Strikemaster, 1075  
 BAC Aerospatiale Concorde, 881, 939, 942, 977, 994  
 Bachem Ba.349, 733  
 Bachem Ba.349 B.1, 569  
 BAe Hawk, 1149  
 BAe Hawk T.Mk.1, 1113, 1115, 1156  
 BAe Nimrod A.E.Mk.3, 1098  
 BAe SA-3 Bulldog, 1149  
 BAe SA-3 Bulldog T.Mk.1, 1113  
 Bat Boat N.2, 74  
 BB HFB 320 Hansa, 913  
 BE 2A, 141, 143  
 Beech C-17R, 132, 322, 334, 336  
 Beech Expediter, 769, 775  
 Beech G.18S, 910  
 Beech UC.43 Traveler, 702, 763, 765  
 Beechcraft T-34, 1149, 1156  
 Beechcraft T-34C, 1110  
 Beechcraft T-44A, 1112  
 Bell P.39 Airacobra, 734, 737, 829  
 Bell P.39D Airacobra, 537, 539  
 Bell P.59 Airacomet, 574, 826  
 Bell P.63 Kingcobra, 566, 735  
 Bell X-1, 1195, 1206  
 Bell X-2, 1196, 1206  
 Bell X-5, 1189, 1191  
 Bellanca P-200 Airbus, 429, 478  
 Bellanca W.B.2 Columbia, 265, 281, 286  
 Benoist XIV, 77, 81, 84  
 Beriev Be-12, 1089, 1152, 1153  
 Beriev Be-6, 1096  
 Beriev KOR.1, 672, 757, 761  
 Beriev MBR.2, 666, 761  
 Beriev MBR.2, 757  
 BF.109G-14, 1166  
 Biplano de Maxim, 34, 36



Biplano Voisin Farman, 53  
 Blackburn Baffin, 378, 404  
 Blackburn Beverley, 1157  
 Blackburn Beverley C.1, 1118, 1162  
 Blackburn Dart Mk.II, 378, 403  
 Blackburn Firebrand, 1141  
 Blackburn Firebrand T.F.5, 1071  
 Blackburn Iris, 390, 399, 403  
 Blackburn Kangaroo, 173, 226  
 Blackburn Monoplane, 64, 81  
 Blackburn Ripon, 378, 380, 399, 403  
 Blackburn Roc, 735  
 Blackburn Shark, 378, 399  
 Blackburn Skua, 735  
 Blackburn Triplane, 142  
 Blériot, 110, 125, 135, 253, 255, 282, 285, 329, 334, 336, 346, 421, 479  
 Blériot III, 73  
 Blériot VII, 58, 81, 83, 95  
 Blériot XI, 58, 83, 96, 99, 105, 117  
 Blériot 5190 Santos-Dumont, 445, 484, 488  
 Blériot-Spad, 51, 354, 397, 510  
 Blériot-Spad 46, 251  
 Blériot-Spad C.1, 356  
 Bloch, 120, 452, 479  
 Bloch MB-152, 509  
 Bloch 131, 614, 748  
 Bloch 174, 677, 679, 758  
 Bloch 200, 449, 481, 489  
 Bloch 200 BN-4, 385, 387  
 Bloch 210, 609, 748, 807  
 Blohm und Voss BV.139, 758, 762, 810  
 Blohm und Voss BV.141, 674, 676, 757, 810  
 Blohm und Voss BV.222, 760, 762, 810  
 Blohm und Voss BV.222-A, 686  
 Blohm und Voss HA.139, 489  
 Blucker BU.131-B Jungmann, 693  
 Boceto de ornitóptero de Leonardo, 13, 15  
 Boeing B-17 Flying Fortress, 605, 629, 750, 752, 786, 830  
 Boeing B-29 Superfortress, 649, 750, 752  
 Boeing B-29-455 MO Superfortress Enola Gay, 649  
 Boeing B-52 Stratofortress, 1086, 1144, 1147, 1209  
 Boeing B-47 Stratojet, 1143  
 Boeing B-47E Stratojet, 1074, 1145  
 Boeing B-50D Superfortress, 1076  
 Boeing E-3, 1154  
 Boeing E-3A, 1155  
 Boeing E-3A Sentry, 1098  
 Boeing FB-5, 362, 364, 397, 401  
 Boeing F3B, 398  
 Boeing F3B-1, 362, 401  
 Boeing F4B, 397  
 Boeing F4B-4, 362, 402, 410  
 Boeing P-12, 397  
 Boeing P-12E, 361, 401  
 Boeing P-26, 397  
 Boeing P-26A, 402  
 Boeing PW-9, 361, 397  
 Boeing PW-9C, 361, 401  
 Boeing SA-307 Stratoliner, 838, 944, 945  
 Boeing 22 Monomail, 478, 487  
 Boeing 40-A, 262, 264  
 Boeing 221-A Monomail, 429  
 Boeing 247, 479, 488  
 Boeing 247D, 425, 427  
 Boeing 2707-300 SST, 903  
 Boeing 314 Yankee Clipper, 464, 465, 485, 490  
 Boeing 377 Stratocruiser, 946, 960, 985  
 Boeing 377-10-26 Stratocruiser, 850  
 Boeing 80-A, 480, 487  
 Boeing 707-120, 862, 948, 963  
 Boeing 707-121, 986  
 Boeing 707-320, 832, 962, 949, 966, 1005  
 Boeing 720, 865, 949, 964, 1005  
 Boeing 727, 1004  
 Boeing 727-200, 874, 951, 966  
 Boeing 737, 958, 1004  
 Boeing 737-200, 877, 951  
 Boeing 747, 952, 977, 1002  
 Boeing 747 SP, 940  
 Boeing 747-200, 878, 940  
 Boeing 757, 877, 954, 975  
 Boeing 767, 877, 954, 966  
 Boeing-Stearman PT.17 Haydet, 693  
 Bolshoi Baltisky B, 161  
 Boulton Paul Defiant, 735  
 Boulton Paul Defiant Mk.I, 530  
 Boulton Paul P.111, 1189  
 Boulton Paul Sidestrand Mk.III, 374  
 Breda B.Z.308, 882, 960, 1006  
 Breda BA.19, 369  
 Breda BA.25, 394  
 Breda BA.65, 585, 817  
 Breda BA.88, 653  
 Breguet, 761  
 Breguet AG.4, 105, 107  
 Breguet Br.14B2, 176, 178, 226  
 Breguet Br.1050 Alize, 1069, 1071, 1141, 1146  
 Breguet Br.14, 232  
 Breguet Br.763 Provence, 947  
 Breguet Br.M5, 169, 171, 226  
 Breguet Br.763 Provence, 845, 847, 957, 993  
 Breguet III, 69, 81, 84  
 Breguet XIX Grand Raid, 345  
 Breguet XIX Super TR, 325, 334, 336  
 Breguet 1150 Atlantic, 1093, 1152, 1153, 1172  
 Breguet 147, 242, 289  
 Breguet 521, 669, 759  
 Breguet 530 Saigon, 450, 482, 488  
 Breguet 691, 654  
 Brewster F.2-A Buffalo, 548, 733  
 Brewster F2A-3 Buffalo, 546  
 Bristol Beaufighter, 736, 757, 808  
 Bristol Beaufighter Mk.IF, 530  
 Bristol Beaufighter Mk.X, 530, 532  
 Bristol Beaufort, 746  
 Bristol Beaufort Mk.I, 657  
 Bristol Blenheim, 745  
 Bristol Blenheim Mk.I, 503, 613  
 Bristol Blenheim Mk.IV, 503, 613  
 Bristol Bombay, 705, 771, 775  
 Bristol Brigand B.1, 1069  
 Bristol Bulldog, 398, 406  
 Bristol Bulldog Mk.IIA, 357, 401  
 Bristol F.2B, 138, 140, 225, 229  
 Bristol M.1C, 137  
 Bristol Scout D, 126, 128, 225  
 Bristol T.188, 1190, 1192  
 Bristol 170 Wayfarer, 945  
 Bristol 170 Freighter, 943  
 Bristol 170 Wayfarer 2-A, 854  
 Bristol 175 Britannia, 870, 948, 961, 982  
 Bristol 167 Brabazon, 846, 947  
 Britten-Norman Trislander, 942  
 Britten-Norman BN-2 Islander, 941  
 Britten-Norman BN-2A Islander, 905, 989  
 C-130B Hercules, 1123  
 Campini Caproni, 478  
 Campini Caproni CC.2, 464, 466  
 CAMS 53-1, 414  
 Canadair, 946  
 Canadair C-4, 957, 1001  
 Canadair CL.44-D4, 885  
 Canadair CL-28 Argus 1095, 1154  
 Canadair CL-28 Argus-2, 1152  
 Canadair CL-44-4, 964  
 Canadair CL-44D-4, 950  
 Canadair CL-44D-4, 990  
 Canadair C.4, 885  
 Canard Voisin, 74  
 Cant Z.1007-BIS, 620, 822  
 Cant Z.1018, 618, 748  
 Cant Z.501, 666, 759, 761, 817  
 Cant Z.506, 822  
 Cant Z.506-B, 618  
 Cant Z.511, 846, 848, 968, 998  
 Cant 10, 281  
 Cant 10 TER, 257, 293  
 Cant 6 TER, 257, 293  
 Caproni Ca.101, 386, 400, 403  
 Caproni Ca.133, 45, 479, 489, 801  
 Caproni Ca.310, 386, 409, 673, 675, 757, 761  
 Caproni Ca.90, 386, 409  
 Caproni Ca.32, 165  
 Caproni Ca.40, 165  
 Caproni Ca.42, 165, 226  
 Caproni Ca.46, 165, 167  
 Caproni Ca.60 Transaereo, 246, 284, 290  
 Caproni Ca.3, 230  
 Caproni Ca.30, 226  
 Caproni Ca.4, 230  
 CASA C-101 Aviojet, 1110, 1112, 1150  
 CASA 201 E, 1006  
 CASA 201 Alcotán, 909, 942, 947  
 Caudron C.445 Gosland, 449, 479  
 Caudron C.61, 253  
 Caudron C.714, 509, 733  
 Caudron C-445, 489  
 Caudron C-460, 321, 346  
 Caudron C-4, 162, 226, 232  
 Caudron R.II, 173, 326  
 Caudron-Renault C-635 Simoun, 449, 455  
 Cessna A-37B, 1075  
 Cessna AT.17, 698, 700, 763, 765  
 Cessna Citation, 942, 968  
 Cessna Citation 500, 910  
 Cessna L-19A Bird Dog, 1102, 1155  
 Chance Vought XF5U-1, 1187  
 Chance-Vought F4 U-1A Corsair, 1102  
 Chailiera, 17  
 Chiribiri N.5, 66, 81, 84, 90  
 Clark G.A.43, 453, 478  
 Coanda, 69, 71, 84  
 Cody Michelin Cup, 65, 82, 84, 91  
 Cometa de Hargrave, 33  
 Commonwealth CA.12 Boomerang, 733  
 Commonwealth CA.3 Wirraway, 697, 763  
 Commonwealth CA-15, 1015, 1133  
 Commonwealth CA-25 Winjeel, 1111  
 Consolidated B.24 Liberator, 638, 640, 648, 749, 752  
 Consolidated Commodore, 418, 481, 487  
 Consolidated Fleetster, 477  
 Consolidated PB.2-Y Coronado, 678, 759, 829  
 Consolidated PB.4-Y2 Privateer, 690, 758  
 Consolidated PBY Catalina, 490, 678, 680, 758, 762, 826  
 Consolidated PBY-5 Catalina, 481  
 Consolidated PBY-5A Catalina, 457  
 Consolidated PT-3, 394, 399, 403  
 Consolidated 17 Fleetster, 455, 488, 802  
 Consolidated 20-A Fleetster, 453  
 Convair B-36, 1144  
 Convair B-36H, 1074, 1145  
 Convair B-58 Hustler, 1142  
 Convair B-58A Hustler, 1086  
 Convair F-102 Delta Dagger, 1136  
 Convair F-102A Delta Dagger, 1037, 1138  
 Convair F-106B Delta Dart, 1037  
 Convair 240, 850, 944, 946, 985  
 Convair 540, 850, 948, 955  
 Convair 880, 865, 963, 1005  
 Convair 990, 867, 1005  
 Convair 990 Coronado, 950, 965



- Couzinet 70 *Arc-en-Ciel*, 421, 423, 480, 483, 798  
 Curtiss A-12 *Shrike*, 284, 382, 404  
 Curtiss BF2C-1 *Goshawk*, 382  
 Curtiss C-46 *Commando*, 714, 769, 776, 840  
 Curtiss C-46, 944, 945, 985  
 Curtiss Cox *Cactus Kitten*, 314, 333  
 Curtiss CR-1, 314, 316, 333, 335  
 Curtiss CR-3, 310, 334, 335, 349  
 Curtiss F9C, 397  
 Curtiss F9C-2, 362, 402  
 Curtiss *Golden Flyer*, 61, 63, 81, 83  
 Curtiss H-16, 206, 208  
 Curtiss *Hydro A.1*, 73, 75, 81, 90  
 Curtiss JN, 230  
 Curtiss JN-4, 186, 188  
 Curtiss N-9, 205  
 Curtiss P-36, 734  
 Curtiss P-36C, 535  
 Curtiss P-40 *Warhawk*, 735, 737, 833  
 Curtiss P-40B *Warhawk*, 538, 541  
 Curtiss P-40E *Warhawk*, 541  
 Curtiss P-40F *Warhawk*, 541  
 Curtiss P-40N *Warhawk*, 541, 543  
 Curtiss P-6 *Hawk*, 397  
 Curtiss P-6E *Hawk*, 361, 363, 402  
 Curtiss R-3C-2, 333  
 Curtiss R-6, 315, 333, 335, 349  
 Curtiss R2C-1, 317, 333, 335, 3449  
 Curtiss R3C-1, 317, 319, 333, 335  
 Curtiss R3C-2, 310, 349  
 Curtiss SB-2-C *Helldiver*, 651, 745, 752  
 Curtiss SBC-4 *Helldiver*, 284, 382  
 Curtiss SC-1 *Seahawk*, 690, 692, 757  
 Curtiss SO-3-C *Seamew*, 686, 757  
 Curtiss SOC-1 *Seagull*, 392, 412  
 Curtiss T-32 *Condor*, 425, 479, 488  
 Cygnet II, 61, 86  
 DFW B-1, 117  
 DFW C.V., 185  
 D'Esqueville, 57  
 Dafaux 4, 66, 84, 89  
 Dassault Etendard, 1134  
 Dassault Etendard IV-M, 1050, 1179  
 Dassault M.D.450 *Ouran*, 1024, 1133, 1136  
 Dassault Mercure, 952  
 Dassault Mercure 100, 879, 961, 994  
 Dassault *Mirage F.1C*, 1050, 1052, 1134  
 Dassault *Mirage III*, 1134  
 Dassault *Mirage III-C*, 1050, 1139  
 Dassault *Mirage III-R*, 1172  
 Dassault *Mirage IV-A*, 1082, 1142, 1205  
 Dassault *Mirage 2000*, 1061  
 Dassault *Mirage 5*, 1050  
 Dassault *Mystère IV-A*, 1025, 1133, 1138, 1170  
 Dassault *Mystère-Falcon*, 943  
 Dassault *Mystère-Falcon 20*, 913, 968, 995  
 Dassault *Super Mirage 4000*, 1061, 1134  
 Dassault *Super Mystère B-2*, 1025, 1134, 1175  
 Dayton-Wright R.B., 306, 335  
 De Havilland *Biplane N.1*, 62  
 De Havilland *Chipmunk*, 1170  
 De Havilland *Chipmunk T.10*, 1105  
 De Havilland D.H.108, 1185  
 De Havilland D.H.61 *Giant Moth*, 238, 240  
 De Havilland D.H.66 *Hercules*, 258, 260, 283, 286, 289  
 De Havilland D.H.82 *Tiger Moth*, 477, 487, 793  
 De Havilland D.H.82A *Tiger Moth*, 433  
 De Havilland D.H.84 *Dragon*, 433, 477, 488  
 De Havilland D.H.86, 433, 478, 488, 783  
 De Havilland D.H.88 *Comet*, 305, 307, 325, 334, 336  
 De Havilland D.H.89 *Dragon Rapide*, 433, 488, 793  
 De Havilland D.H.91 *Albatross*, 446, 483, 490  
 De Havilland D.H.95 *Flamingo*, 435, 450  
 De Havilland D.H.104 *Dove*, 888, 941, 967, 981  
 De Havilland D.H.106 *Comet*, 861, 949, 960, 982  
 De Havilland D.H.114 *Heron*, 942, 984  
 De Havilland D.H.114 *Heron 2*, 905, 967  
 De Havilland DHA-3 *Drover*, 941, 968  
 De Havilland DHA-3 *Drover 3*, 909  
 De Havilland DHC-2 *Beaver*, 967, 992  
 De Havilland DHC-2 *Beaver 1*, 885  
 De Havilland DHC-3 *Otter*, 887, 941, 967, 1001  
 De Havilland DHC-4 *Caribou*, 885, 944, 949, 992  
 De Havilland DHC-5 *Buffalo*, 1157  
 De Havilland DHC-5D *Buffalo*, 1124, 1164  
 De Havilland DHC-6 *Twin Otter*, 942, 968  
 De Havilland DHC-6 *Twin Otter 300*, 887, 990  
 De Havilland DHC-7 *Dash 7*, 905, 990  
 De Havilland *Dominie*, 697, 699, 763  
 De Havilland *Hornet*, 1133  
 De Havilland *Hornet F.3*, 1013  
 De Havilland *Mosquito*, 758, 762, 809  
 De Havilland *Mosquito Mk.I*, 685  
 De Havilland *Mosquito Mk.II*, 577, 579  
 De Havilland *Mosquito Mk.IV*, 685, 780  
 De Havilland *Mosquito Mk.VI*, 687  
 De Havilland N.1, 64, 81  
 De Havilland *Tiger Moth*, 763, 765, 805  
 De Havilland *Tiger Moth Mk.II*, 693  
 De Havilland *Vampire F.B.5*, 1021, 1023, 1133, 1137  
 De Havilland *Vampire N.F.10*, 1021  
 De Havilland *Venom*, 1133  
 De Havilland *Venom N.F.3*, 1135, 1137  
 De Pischoff-Koachlin, 86  
 Demoiselle, 20, 53, 81, 83  
 Deperdussin, 81, 82, 84  
 Deperdussin *Corsa*, 69, 90  
 Deperdussin *Idrocorsa*, 77, 79, 92  
 Dewoitine D.27, 354, 397, 401, 407  
 Dewoitine D.338, 450, 489, 800  
 Dewoitine D.500, 334, 398, 405  
 Dewoitine D.500 C.1, 402  
 Dewoitine D.520, 529, 531, 682, 684, 734, 737, 815  
 Dewoitine D.720, 675, 757  
 Dirigible C *Star-1*, 212  
 Dirigible de Camille Vert, 27, 42  
 Dirigible de David Schwarz, 28  
 Dirigible de Delamarne, 25  
 Dirigible de Dupuy de Lome, 45  
 Dirigible de Henri Giffard, 25, 42  
 Dirigible de Jean-Baptiste-Marie Meusnier, 45  
 Dirigible de los Hermanos Labaudy, 45  
 Dirigible de los Hermanos Tissandier, 26  
 Dirigible de Marriott, 45  
 Dirigible M.1, 211  
 Dirigible N.1, de Alberto Santos-Dumont, 26  
 Dirigible N-6, de Alberto Santos-Dumont, 28  
 Dirigible N.9, de Alberto Santos-Dumont, 26  
 Diseño de aeroplano de ala fija de Cayley, 18  
 Dorand A.R.1, 193, 195  
 Dornier Do.J. *Wal*, 250, 283, 285, 303  
 Dornier Do.L2 *Delphin*, 281  
 Dornier Do.L2 *Delphin II*, 250  
 Dornier Do.*Wal*, 290  
 Dornier Do.X, 426, 486, 487, 796  
 Dornier Do.17, 747, 751  
 Dornier Do.17-Z2, 606  
 Dornier Do.18, 759, 761  
 Dornier Do.18-D1, 670  
 Dornier Do.23G, 389, 391, 404  
 Dornier Do.24, 709, 771, 775, 810  
 Dornier Do.26, 465, 490, 799  
 Dornier Do.27, 941, 967, 994  
 Dornier Do.27 Q-1, 906  
 Dornier Do.28, 941, 968  
 Dornier Do.28 A-1, 906, 994  
 Dornier Do.217, 400, 409, 748, 751, 810  
 Dornier Do.217-E1, 641  
 Dornier Do.335, 736, 812  
 Dornier Do.335A-1, 553, 555  
 Dornier *Komet III*, 253, 282  
 Douglas A-4 *Skyhawk*, 1070, 1141  
 Douglas A.4E *Skyhawk*, 1070, 1147  
 Douglas A.4F *Skyhawk*, 1170  
 Douglas A.20 *Havoc*, 630, 746, 752, 830  
 Douglas A.26 *Invader*, 630, 632, 747, 752  
 Douglas AD-5 *Skyraider*, 1141  
 Douglas AD-5W *Skyraider*, 1066  
 Douglas AD-6 *Skyraider*, 1066, 1141, 1145  
 Douglas A3D-2 *Skywarrior*, 1074  
 Douglas B-10, 381, 383, 400, 404  
 Douglas BF.109-F44, 790  
 Douglas *Boston*, 746, 752  
 Douglas *Boston Mk.III*, 637, 639  
 Douglas C.47 *Skytrain*, 710, 775  
 Douglas C.54 *Skymaster*, 710, 771, 776  
 Douglas C-124 *Glodmaster*, 1171  
 Douglas C-124C *Globemaster II*, 1118, 1148, 1161  
 Douglas C-133 *Cargomaster*, 1121, 1160, 1162, 1174  
 Douglas DC-1, 442, 444, 802  
 Douglas DC-2, 442, 802  
 Douglas DC-3, 442, 481, 489, 492, 802  
 Douglas DC-4, 838, 945, 957, 985  
 Douglas DC-6, 947, 959, 987  
 Douglas DC-6B, 853  
 Douglas DC-7, 960, 961  
 Douglas DC-7C, 853  
 Douglas DC-8-20, 864, 949, 965, 1007  
 Douglas DC-8-62, 975  
 Douglas DC-8-63, 862, 951  
 Douglas DC-9, 1005  
 Douglas DC-10, 953, 975, 1005  
 Douglas DWC/O-5 *World Cruiser*, 254, 281, 285  
 Douglas F3D *Skyknight*, 1134  
 Douglas F3D-2 *Skyknight*, 1034  
 Douglas F4D *Skyray*, 1134, 1172  
 Douglas F4D-1 *Skyray*, 1034  
 Douglas M.4, 262  
 Douglas RB-66 *Destroyer*, 1150, 1151  
 Douglas RB-66B *Destroyer*, 1094  
 Douglas SBD *Dauntless*, 649, 745, 751, 789, 791  
 Douglas *Skytrain*, 712  
 Douglas TBD.1 *Devastator*, 657, 745  
 Douglas X-3, 1193  
 Dunne D.5, 65, 81, 89  
 EKW C-35, 373, 398  
 El *Entrepreneur*, 17  
 Ellehammer IV, 54, 85  
 Embraer *Bandeirante*, 1204  
 Embraer C-95 *Bandeirante*, 1103  
 English Electric *Canberra*, 1142  
 English Electric *Canberra B.2*, 1081, 1089, 1145  
 English Electric *Canberra B.8*, 1081  
 English Electric *Lightning*, 1201, 1135  
 English Electric *Lightning F.1*, 1046, 1048  
 English Electric *Lightning T.4*, 1046, 1048  
 Eole, de Clement Ader, 37  
 Esnault-Pelterie REF.1, 54  
 Estructura de ala de ornitóptero de Leonardo, 15  
 Etrich *Taube*, 65, 82, 89  
 FBA C, 203  
 FFVS J.22, 553, 733  
 F-104G *Super Starfighter*, 1039  
 Fairchild A-10, 1141  
 Fairchild C-119G *Boxcar*, 1120, 1148, 1161  
 Fairchild C-132 *Provider*, 1157  
 Fairchild C-132B *Provider*, 1121  
 Fairchild C-132E *Provider*, 1161  
 Fairchild FC-2W, 262  
 Fairchild Republic A-10A *Thunderbolt II*, 1073, 1148



Fairey Albacore, 657, 744  
 Fairey Barracuda, 745  
 Fairey Barracuda Mk.II, 661  
 Fairey Battle, 747  
 Fairey Battle Mk.I, 613  
 Fairey D.2, 1192  
 Fairey Firefly, 736  
 Fairey Firefly Mk.I, 542  
 Fairey Flycatcher Mk.I, 365, 397, 401  
 Fairey Fox, 399  
 Fairey Fox Mk.I, 374, 403  
 Fairey Fulmar, 736  
 Fairey Fulmar Mk.I, 530  
 Fairey Gannet, 1141  
 Fairey Gannet A.S.4, 1069, 1146  
 Fairey Gordon Mk.I, 377, 403  
 Fairey IID, 374, 399, 403  
 Fairey Seafox, 670, 757, 761  
 Fairey Swordfish, 745, 767  
 Fairey Swordfish Mk.I, 657, 659  
 Farman F.40, 164  
 Farman F.60 Goliath, 251, 282, 285  
 Farman F.180, 417  
 Farman F.190, 417, 419  
 Farman F.220, 417, 419  
 Farman F.222, 609, 611, 675  
 Farman F.300, 798  
 Farman F.301, 417, 478, 487  
 Farman III, 61  
 Felixstowe F.2A, 205, 207  
 FFA P-16, 1024, 1025, 1134  
 Fiat A-12, 216  
 Fiat B.R.20, 618, 747, 822  
 Fiat C.R.1, 369, 397, 401  
 Fiat C.R.10, 397, 401  
 Fiat C.R.20 ASSO, 369  
 Fiat C.R.32, 369, 371, 398, 411  
 Fiat C.R.42, 733, 737, 822  
 Fiat C.R.42 CN, 513  
 Fiat Cansa FC.20, 585, 587, 736  
 Fiat G.12, 709, 711, 775  
 Fiat G.18, 801  
 Fiat G.18V, 454  
 Fiat G.20, 528, 733  
 Fiat G.212, 944, 946, 998  
 Fiat G.212-CP, 882  
 Fiat G.46-AB, 1107  
 Fiat G.50, 526, 822  
 Fiat G.55, 734, 737  
 Fiat G.59-4A, 1106  
 Fiat G.82, 1106  
 Fiat G.91, 1149  
 Fiat G.91 R, 1180  
 Fiat G.91 R-3, 1097  
 Fiat R.2, 199  
 Fiat R.700, 308, 335, 347  
 Fiat RS.14, 688, 758  
 Fiat 207, 554  
 Fieseler Fi.156, 757  
 Fieseler Fi.156-C2, 673  
 Focke Wulf A.17A, 257, 282, 286  
 Focke Wulf FW.190 A-1, 525  
 Focke Wulf FW.190 A-3, 525  
 Focke Wulf FW.190 D-9, 525, 527  
 Focke Wulf FW.189, 665, 674, 757, 762, 819  
 Focke Wulf FW.190, 734, 737, 740, 816  
 Focke Wulf FW.200 Condor, 464, 483, 490, 674, 759, 762, 797  
 Focke Wulf FW.200A Condor, 482  
 Focke Wulf FW.56 A-1, 370  
 Focke Wulf TA.152 H-1, 553  
 Focke Wulf TA.152, 735, 738  
 Focke Wulf FW.190-7/R3, 1126  
 Fokker C.V.-D, 393, 395, 403  
 Fokker C-2 America, 265, 267, 282, 286  
 Fokker D.VII, 190, 192, 225, 231, 402  
 Fokker D.XIII, 373, 398, 401  
 Fokker D.XVII, 373, 375, 397  
 Fokker D.XXI, 510, 582, 733  
 Fokker D.XXIII, 510, 736  
 Fokker DR.1, 121, 122, 142, 225, 227, 228  
 Fokker E.III, 126, 225, 228, 229, 234  
 Fokker E.V/D.VIII, 225  
 Fokker E-1, 114  
 Fokker F.II, 252, 281  
 Fokker F.III, 250, 252, 281, 285  
 Fokker F.VII-3M, 282  
 Fokker F.VIIA-3M, 241, 257, 259, 293  
 Fokker F.VIIB-3M, 422, 424, 479, 487  
 Fokker F.XXXVI, 422, 488  
 Fokker F.27 Friendship, 869, 871  
 Fokker F.27-100 Friendship, 955  
 Fokker F.27-500 Friendship, 951, 956, 998  
 Fokker F.28 Fellowship, 873, 952, 957  
 Fokker F.28 Mk.1000, 998  
 Fokker F.32, 425, 487  
 Fokker G.IA, 510, 512, 736  
 Fokker S.14, 1106, 1150  
 Fokker Spin, 65, 67, 81  
 Fokker T.VIII, 614, 616, 746  
 Fokker T.2, 250, 285  
 Folkerst SK-3 Jupiter, 321, 350  
 Folland GNAT T.1, 1115, 1156  
 Ford 4.A.T Trimotor, 258, 282, 286  
 Fouga C.M.175 Zephyr, 1109, 1149, 1156  
 Friedrichshafen G.III, 177, 226  
 Fuji T1F, 1149  
 Fuji T1F-2, 1110  
 Gee Bee R-1, 318, 333, 336, 350  
 Gee Bee Z, 318, 320, 333, 336  
 General Aircraft Hamilcar, 717, 776  
 General Dynamics F-111F, 1086, 1142, 1148  
 General Dynamics F-16, 1134, 1204  
 General Dynamics F-16A, 1061, 1140  
 Givaudan, 57  
 Globo aerostático de Rozier y D'Arlandes, 41  
 Globo Avorio-Prassone, 209  
 Globo Caquot, 209  
 Globo de Blanchard y Jeffries, 17  
 Globo de hidrógeno de Lunardi, 19  
 Globo de Pilâtre de Rozier, 17  
 Globo paracaldas de André-Joseph Garnerin, 21, 42  
 Globo Parseval-Sigsfield, 209  
 Gloster Gamecock, 398  
 Gloster Gamecock Mk.I, 357, 401, 405  
 Gloster Gauntlet, 398, 406  
 Gloster Gauntlet Mk.I, 358, 360  
 Gloster Gladiator, 731, 733, 737  
 Gloster Gladiator Mk.I, 513  
 Gloster Gladiator Mk.II, 513, 515, 622  
 Gloster Grebe, 397  
 Gloster Grebe Mk.II, 357, 359, 401  
 Gloster Javelin, 1136, 1176  
 Gloster Javelin F.A.W.7, 1033, 1139  
 Gloster Meteor, 736, 738, 736, 738, 834,  
 Gloster Meteor EE.454, 836  
 Gloster Meteor F.8, 1021  
 Gloster Meteor Mk.III, 376, 574  
 Gloster Meteor N.F.11, 1134, 1138, 1171  
 Gloucestershire Gloster I, 309, 333, 335, 347  
 Gloucestershire Mars I Bamel, 309, 333, 335, 345  
 Gotha G.V., 177, 226  
 Gotha Go.242, 769, 776  
 Gotha Go.242-B1, 717, 719  
 Gotha Taube LE-3, 113  
 Goupy II, 58, 83, 86  
 Grumman A-6 Intruder, 1141  
 Grumman A.6A Intruder, 1070  
 Grumman AF-2S Guardian, 1066  
 Grumman E-1 Tracer, 1150, 1152  
 Grumman E-1B Tracer, 1100  
 Grumman E-2 Hawkeye, 1152  
 Grumman E-2A Hawkeye, 1100, 1172  
 Grumman F.4-F Wildcat, 726, 728, 734, 757, 835  
 Grumman F.6-F Hellcat, 735, 737, 742  
 Grumman F.14 Tomcat, 1136  
 Grumman F-14A Tomcat, 1057, 1059, 1140  
 Grumman FF-1, 365, 367, 402, 410, 498  
 Grumman F3F, 397  
 Grumman F3F-1, 365, 402, 410  
 Grumman F4D-3 Wildcat, 546  
 Grumman F4F-3 Wildcat, 499  
 Grumman F4F-4 Wildcat, 499, 546  
 Grumman F7F Tigercat, 1012, 1134, 1169  
 Grumman F6F-3 Hellcat, 565  
 Grumman F6F-5 Hellcat, 565  
 Grumman F8F Bearcat, 1133, 1169  
 Grumman F8F-1B Bearcat, 1010, 1137  
 Grumman F9F Cougar, 1172  
 Grumman F9F Panther, 1133, 1169  
 Grumman F9F-2 Panther, 1014, 1137  
 Grumman F9F-8 Cougar, 1014  
 Grumman G-159 Gulfstream I, 910, 943, 968, 988  
 Grumman G-21, 477, 490  
 Grumman G-21A, 457, 459  
 Grumman Gulfstream II, 910, 968  
 Grumman Gulfstream II USA, 955  
 Grumman J.2-F Duck, 701, 763, 765  
 Grumman J.2-F5 Duck, 701  
 Grumman OV-1 Mohawk, 1097, 1099, 1150, 1152, 1172  
 Grumman S-2A Tracker, 1066, 1068, 1141, 1145  
 Grumman S-2E Tracker, 1172  
 Grumman SA-16 Albatross, 1150, 1151  
 Grumman SA-16B Albatross, 1089  
 Grumman TBF Avenger, 661, 663, 745, 752  
 Grumman 12-F, 825  
 HAL HF-24 Marut, 1135  
 HAL HF.24 Mk.1 Marut, 1053, 1055  
 HAL HJT-16 Kiran, 1149  
 HAL HJT-16 Mk.IA Kiran, 1113  
 Halberstadt C.V., 200  
 Halberstadt D.II, 225  
 Handley Page, 1143  
 Handley Page H.P. Halifax, 633, 749, 751, 842, 844  
 Handley Page H.P.R.1 Marathon, 886, 942, 945  
 Handley Page H.P.R.7 Herald, 944, 949  
 Handley Page H.P.R.7 Herald 200, 858  
 Handley Page H.P.115, 1190, 1192  
 Handley Page H.P.42, 484, 487, 795  
 Handley Page H.P.42 E, 414  
 Handley Page H.P.70 Halifax, 944, 946  
 Handley Page H.P.81 Hermes, 946, 958  
 Handley Page H.P.81 Hermes 4, 842  
 Handley Page Hampden, 747, 805  
 Handley Page Hampden Mk.I, 621  
 Handley Page Hastings, 1148  
 Handley Page Hastings C.1, 1118, 1161  
 Handley Page Heyford Mk.IA, 377, 404  
 Handley Page Hinaidi, 400  
 Handley Page Hinaidi Mk.II, 376, 403, 406  
 Handley Page O/100, 170, 172, 229  
 Handley Page O/400, 157  
 Handley Page V/1500, 173  
 Handley Page V/1600, 226  
 Handley Page Victor, 1173  
 Handley Page Victor B.1, 1082  
 Handley Page W8, 283  
 Handley Page W8B, 253  
 Hannover C.L.IIIA, 198, 200  
 Hanriot HD.I, 137, 139, 225, 232  
 Hanriot NC.530, 679  
 Hanriot NC.600, 509, 734  
 Hansa-Brandenburg KDW, 201



Hansa-Brandenburg C.I, 185  
 Hansa-Brandenburg CC, 201  
 Hansa-Brandenburg W.12, 205  
 Hawk, cuarto planeador de Pilcher, 33  
 Hawker Demon, 398  
 Hawker Demon Mk.I, 358, 402  
 Hawker Fury, 398  
 Hawker Fury Mk.I, 358, 0402  
 Hawker Hart, 377, 399, 403  
 Hawker Highspeed Fury, 694  
 Hawker Hind, 379  
 Hawker Horsley, 399  
 Hawker Horsley Mk.II, 374, 403  
 Hawker Hunter, 1176  
 Hawker Hunter F.6, 1033, 1134, 1138  
 Hawker Hunter Mk. 3, 914  
 Hawker Hunter T.7, 1033, 1173  
 Hawker Hurricane, 735, 737, 811  
 Hawker Hurricane Mk.I, 517, 518, 519  
 Hawker Hurricane Mk.IIC, 517, 732  
 Hawker Nimrod, 398  
 Hawker Nimrod, Mk.II, 365  
 Hawker Osprey, 398  
 Hawker Osprey Mk.I, 402  
 Hawker Sea Fury, 1133  
 Hawker Sea Fury F.B.11, 1013, 1137  
 Hawker Sea Fury FB Mk.II, 1181  
 Hawker Sea Hawk, 1141  
 Hawker Sea Hawk F.G.A.6, 1070, 1146  
 Hawker Tempest, 735, 738, 809  
 Hawker Tempest Mk.V, 586, 588  
 Hawker Typhoon, 735  
 Hawker Typhoon Mk.IB, 586, 1042  
 Hawker Woodcock, 398  
 Hawker Woodcock Mk.II, 355, 401  
 Hawker Siddeley BAe Harrier GR.Mk.I, 1041  
 Hawker Siddeley Buccaneer, 1142, 1177, 1179  
 Hawker Siddeley Buccaneer S.1, 1072, 1147  
 Hawker Siddeley Harrier, 1136, 1205  
 Hawker Siddeley Harrier GR.Mk.1, 1043, 1139  
 Hawker Siddeley Nimrod M.R.Mk.1, 1093  
 Hawker Siddeley Sea Vixen, 1135  
 Hawker Siddeley Sea Vixen F.A.W.1, 1041  
 Hawker Siddeley Trident, 950, 962, 989  
 Hawker Siddeley Trident 2E, 876  
 Hawker Siddeley 125, 942, 968  
 Hawker Siddeley 125-700, 915, 993  
 Heinkel He.51, 402  
 Heinkel He.51, 398, 409  
 Heinkel He.51 A-1, 372  
 Heinkel He.51 A2/R1, 370  
 Heinkel He.70, 797  
 Heinkel He.70 G, 426, 478, 488  
 Heinkel He.111, 480, 489, 606, 747, 751, 797, 812  
 Heinkel He.111 C, 426, 428  
 Heinkel He.112, 398, 409  
 Heinkel He.112 B-O, 370, 402  
 Heinkel He.115, 748  
 Heinkel He.116, 490  
 Heinkel He.116A, 462  
 Heinkel He.162, 734, 828  
 Heinkel He.162 A-2, 569  
 Heinkel He.177, 749  
 Heinkel He.219, 736, 738  
 Heinkel He.219 A2/R1, 577  
 Heinkel He.280, 735  
 Helicóptero de Enrico Forlanini, 29  
 Helicóptero de Gustave de Ponton d'Amécourt, 29  
 Henri Farman F.20, 106, 117  
 Henri Farman III, 82, 83  
 Henschel Hs.123, 733  
 Henschel Hs.123 A-1, 581  
 Henschel Hs.126, 673, 757, 761, 813  
 Henschel Hs.129, 735  
 Henschel Hs.129 B-1, 481  
 Heston Type Racer, 336  
 Heston Type 5 Racer, 326, 333, 345  
 Hidroavión Fabre, 90  
 Hidroplaneador Voisin-Archdeacon, 70  
 Hidrovolante Calderara, 74  
 Hidrovolante Kress, 70  
 High-Speed Fury, 696  
 Hispano Saeta HA-200, 1149, 1176  
 Hispano Saeta HA-200A, 1109  
 Howard DGA-6 Mr. Mulligan, 321, 334, 350  
 Hughes H-4 Hercules, 846, 977  
 Hughes H-1, 326, 334, 350  
 Hunting Percival Jet Provost T.3, 1113, 1149, 1156  
 Hunting Percival Provost T.1, 1105, 1149  
 Hydravion Fabre, 70, 72, 81  
 I.A. 35-X-III, 942, 968, 1002  
 I.A. 45 Querandi, 906, 941, 967  
 IA-58 Pucará, 1073, 1203  
 IAIZ Kfir C2, 1053, 1055, 1135, 1140, 1204  
 IAR 23, 458  
 IAR 80, 553  
 IAR-93 Orgo, 1055  
 Icar Comercial, 458, 460, 477  
 Ikarus IK.2, 510, 733  
 Ilyushin Il-10, 736  
 Ilyushin Il-2, 745  
 Ilyushin Il-2-M3, 654, 656  
 Ilyushin Il-4, 625, 747, 751  
 Ilyushin Il-10, 583  
 Ilyushin Il-12, 857, 944, 945  
 Ilyushin Il-14, 944, 947, 1006  
 Ilyushin Il-18, 948, 962, 997  
 Ilyushin Il-18V, 870  
 Ilyushin Il-28, 1077, 1142, 1145, 1170  
 Ilyushin Il-62, 873, 950, 997  
 Ilyushin Il-76, 1159  
 Ilyushin Il-76T, 1125, 1164  
 Ilyushin Il-86, 878, 977, 979  
 Ilyushin Il-88 URSS, 954  
 INAM RO.37, 691, 761  
 IMAM RO.43, 671  
 J.A. 35-X-III, 909  
 June Bug, 61, 88  
 Junkers Cl.I, 231, 251, 281, 285, 292  
 Junkers G.24, 257, 283, 285  
 Junkers G.38, 432, 483  
 Junkers G.38CE, 430  
 Junkers Ju.52, 813  
 Junkers Ju.52/3M, 481, 487, 488, 491, 797  
 Junkers Ju.52/3M-G3E, 705, 707  
 Junkers Ju.52/3M-G5E, 705, 775  
 Junkers Ju.77, 746  
 Junkers Ju.86, 481, 748  
 Junkers Ju.86-E1, 606, 608  
 Junkers Ju.87-B, 664, 745  
 Junkers Ju.87-B1, 653, 655, 813  
 Junkers Ju.87-B2, 662  
 Junkers Ju.87-D1, 653  
 Junkers Ju.88, 751  
 Junkers Ju.88C-6C, 1090  
 Junkers Ju.88-A1, 779  
 Junkers Ju.90, 483  
 Junkers Ju.90B, 462  
 Junkers Ju.160, 430, 478, 488  
 Junkers Ju.188, 641, 747  
 Junkers Ju.290, 775, 814  
 Junkers Ju.290-A1, 713  
 Junkers Ju.352, 776  
 Junkers Ju.352-A1, 713  
 Junkers Ju.353, 770  
 Junkers Ju.388, 759  
 Junkers Ju.388-L1, 689  
 Junkers W.33, 265, 281, 286  
 Kalinin K-5, 438, 480  
 Kalinin K-7, 386, 388, 400  
 Kawanishi HOK2, 689  
 Kawanishi H6K4, 677  
 Kawanishi H64, 760  
 Kawanishi H8K, 762  
 Kawanishi H8K2, 689, 818  
 Kawanishi N1K Kyofu, 5562, 735, 738, 823  
 Kawanishi N1K1 Shiden, 734, 821  
 Kawanishi N1K1-J Shiden, 562  
 Kawanishi N1K2-J Shiden Kai, 562  
 Kawanishi N8K, 758  
 Kawasaki C-1, 1127, 1157, 1164  
 Kawasaki Ki.100, 734, 738  
 Kawasaki Ki.102, 736  
 Kawasaki Ki.32, 620, 745, 751  
 Kawasaki Ki.45 Toryu, 735, 737  
 Kawasaki Ki.48, 746  
 Kawasaki Ki.48-II, 645  
 Kawasaki Ki.56, 711, 769  
 Kawasaki Ki.61 Hien, 734, 738  
 Kawasaki Ki.10, 336, 397, 402  
 Kawasaki Ki-100-II, 573  
 Kawasaki Ki-45 Kaia Toryu, 500, 549  
 Kawasaki Ki-56, 775  
 Kawasaki Ki-61-1 Hien, 561  
 Kawasaki Tipo 88, 393, 399  
 Kellner-Bechereau 28 V.D., 325, 333  
 Keystone B-4A, 381, 404  
 Koren, 326  
 Kokusai Ki.76, 703, 763  
 Koolhoven F.K.50, 442  
 Kyushu J7W Shinden, 573, 575, 735  
 Kyushu K11W Shiragiku, 698, 700, 763  
 Kyushu Q1W1 Tokai, 691  
 L.C.G. C.II, 183  
 L.V.G. C.II, 181  
 L-200 Morava, 941, 968  
 L-200A Morava, 908  
 L-29 Delfin, 1119, 1149, 1156  
 La France, dirigible de Renard y Krebs, 45, 261  
 Laird LC-DW-300 Solution, 318, 333, 351  
 Laird-Turner L.RT Meteor, 321, 323, 333, 336  
 Latécoère, 945  
 Latécoère 28, 421, 478, 487  
 Latécoère 298, 609, 746  
 Latécoère 300, 445, 447, 484, 487, 798  
 Latécoère 521, 445, 485, 489  
 Latécoère 631, 849, 851, 964  
 Lavochkin La.5, 738  
 Lavochkin La.5-FN, 545, 668, 734  
 Lavochkin La.7, 734, 758  
 Lavochkin La-15, 1022  
 Lavochkin La-7, 545  
 Lavochkin Lagg.3, 734, 737  
 Lear Jet 24, 912, 942, 968, 1007  
 Lebed 12, 185, 187  
 Letov S.328, 668  
 Letov SM.1, 389  
 Lévasseur PL-8 Oiseau Blanc, 265, 281, 286  
 Levy-Lepen R, 242, 289  
 Lioré et Olivier LeO H-47 289, 482  
 Lioré et Olivier LeO 20, 400  
 Lioré et Olivier LeO 20 BN3, 385, 403  
 Lioré et Olivier LeO 213, 798  
 Lioré et Olivier LeO 45, 813  
 Lioré et Olivier LeO 451, 614  
 Lioré et Olivier LeO 213, 414, 480, 487  
 Lockheed A.28 Hudson, 673, 758, 761  
 Lockheed AD Orion, 429, 431  
 Lockheed C.56 Lodestar, 710, 769, 775  
 Lockheed C.69 Constellation, 714, 771, 776  
 Lockheed C-130 Hercules, 1148  
 Lockheed C-130B Hercules, 1121  
 Lockheed C-130E Hercules, 1123, 1162  
 Lockheed C-141 Starlifter, 1159  
 Lockheed C-141A Starlifter, 1121, 1162



Lockheed C-5 Galaxy, 1160, 1205  
 Lockheed C-5A Galaxy, 1125, 1163  
 Lockheed F-80c Shooting Star, 1021, 1137  
 Lockheed F-94 Starfire, 1134  
 Lockheed F-94C Starfire, 1029  
 Lockheed F-104 Starfighter, 1135, 1177  
 Lockheed F-104A Starfighter, 1037  
 Lockheed F-104C Starfighter, 1039  
 Lockheed F-104G Super Starfighter, 1139  
 Lockheed F-80 Shooting Star, 1133  
 Lockheed Hercules C-130, 1177  
 Lockheed L-1011 Tristar, 880  
 Lockheed L-1049 Super Constellation, 948, 960, 961, 986  
 Lockheed L-1049-G Super Constellation, 853, 855  
 Lockheed L-188 Electra, 949, 958, 988  
 Lockheed L-188-A Electra, 872  
 Lockheed L-1011 Tristar, 953, 975, 1002  
 Lockheed L-749 Constellation, 850, 946, 957, 985  
 Lockheed P-3 Orion, 1096, 1154, 1155  
 Lockheed P-38 Lightning, 736, 737, 826  
 Lockheed P-38F Lightning, 546  
 Lockheed P-38J, 1062  
 Lockheed PV.1 Ventura, 690, 832  
 Lockheed PV.2 Harpoon, 692, 759, 762  
 Lockheed P2V Neptune, 1150, 1151  
 Lockheed P2V-7 Neptune, 1094  
 Lockheed S.R. 71, 1205  
 Lockheed S-3 Viking, 1141  
 Lockheed S-3A Viking, 1073  
 Lockheed SR-71A, 1094  
 Lockheed U-2A, 1094  
 Lockheed Vega 1, 262, 264, 281, 286  
 Lockheed 10 Electra, 477  
 Lockheed 10/A Electra, 4557, 488  
 Lockheed 14 Super Electra, 478, 490  
 Lockheed 14-F62 Super Electra, 457  
 Lockheed 18-56 Lodestar, 838, 942, 985  
 Lockheed 9D Orion, 477, 487, 802  
 Lockheed 1329-25 Jetstar II, 910  
 Loening OL-9, 390  
 Lohner E, 201  
 Loire 46, 354, 398  
 Loire C.1, 356, 402  
 Loire-Gourdou-Leseurre LGL 32 G.1, 3553, 398, 401  
 LIV F-8 Crusader, 1135  
 LIV F-8C Crusader, 1034, 1139  
 LZ 127-Graf Zeppelin, 469  
 LZ 129 Hindenburg, 469  
 M.F.II, 231  
 Macchi M.5, 206, 230  
 Macchi M.7 bis, 310, 333  
 Macchi M.9, 206  
 Macchi M.39, 313, 333, 335, 345  
 Macchi M.41 bis, 369, 398, 401, 409  
 Macchi M.C.94, 454, 489, 801  
 Macchi L.1, 201, 203  
 Macchi M.B.320, 884, 941, 967, 1006  
 Macchi M.C., 737, 765  
 Macchi M.C.100, 454, 480, 490  
 Macchi M.C.200, 526, 733  
 Macchi M.C.202, 526, 734, 825  
 Macchi M.C.205, 554, 734, 737  
 Macchi-Castoldi M.C.72, 329, 331, 334, 336  
 Máquina volante de Bauer, 14  
 Martin B-10, 400  
 Martin B-10B, 381, 383, 404  
 Martin B-26-B Marauder, 630, 748, 752, 833  
 Martin Baltimore, 746  
 Martin Baltimore Mk.I, 637  
 Martin M.130 China Clipper, 418, 420, 486, 489  
 Martin Marietta X-24A, 1199  
 Martin MB-2, 381, 400, 403, 410  
 Martin PBM Mariner, 760, 762  
 Martin PBM.3, 686, 831  
 Martin P5M-2 Marlin, 1089, 1091  
 Martin T4M, 399  
 Martin T4M-1, 382, 403  
 Martin 2-0-2, 850, 852, 946, 957  
 Martinsyde S.1, 117  
 Martinsyde Semiquaver, 309, 311, 333, 335  
 Massau, 17  
 Maurice Farman M.F.11, 106, 117  
 Maurice Farman M.F.7, 106, 117  
 MBB HFB 320 Hansa, 943, 968, 1000  
 McDonnell F-4 Phantom II, 1136, 1203  
 McDonnell F-4B Phantom II, 1045, 1047, 1139  
 McDonnell F-4J Phantom II, 1045  
 McDonnell FH Phantom, 1133  
 McDonnell FH-1 Phantom, 1016, 1137  
 McDonnell F2H Banshee, 1133  
 McDonnell F2H-4 Banshee, 1034, 1138  
 McDonnell F3H Demon, 1136  
 McDonnell F3H-2 Demon, 1036  
 McDonnell F-101A Voodoo, 1029  
 McDonnell-Douglas DC-10-30, 878, 902  
 McDonnell-Douglas DC-9, 951  
 McDonnell-Douglas DC-9-10, 873, 958  
 McDonnell-Douglas F-4J Phantom II, 1182, 1184  
 McDonnell-Douglas F-15 Eagle, 1136, 1204  
 McDonnell-Douglas F-15A Eagle, 1061, 1063, 1140  
 McDonnell-Douglas F-18 Hornet, 1057, 1136, 1140  
 Mecanismo para batir las alas de Leonardo, 13  
 Messerschmitt Bf.108, 334, 336  
 Messerschmitt Bf.108 B, 326, 328, 345  
 Messerschmitt Bf.109, 734, 737, 814  
 Messerschmitt Bf.109 E-1, 522, 524, 557  
 Messerschmitt Bf.109 F-2, 522  
 Messerschmitt Bf.109 G-10, 522  
 Messerschmitt Bf.109 G-6, 522  
 Messerschmitt Bf.109-F2, 755  
 Messerschmitt Bf.109-F4, 790, 792  
 Messerschmitt Bf.110, 736, 737  
 Messerschmitt Bf.110-D2, 610  
 Messerschmitt Me.163 B-1A, 569  
 Messerschmitt Me.163, 733, 738  
 Messerschmitt Me.163-B1, 817  
 Messerschmitt Me.262, 735, 738, 787  
 Messerschmitt Me.262 A-1A, 569, 571  
 Messerschmitt Me.323, 715, 776, 814  
 Messerschmitt Me.323-D1, 713  
 Messerschmitt Me.410, 736, 737, 817  
 Messerschmitt M3.262 B-1A/UI, 578  
 Messerschmitt 110 C-1, 504, 525  
 Messerschmitt Me.410A-1/04, 1078  
 Mignet M.H.14 Pou-du-Ciel, 449, 477  
 Mikoyan-Gurevich MiG-1, 533, 535, 333  
 Mikoyan-Gurevich MiG-3, 533, 737  
 Mikoyan-Gurevich MiG-5, 533, 733  
 Mikoyan-Gurevich MiG-7, 533, 735  
 Mikoyan-Gurevich MiG-9, 1017, 1133, 1137  
 Mikoyan-Gurevich MiG-15, 1017, 1133, 1137  
 Mikoyan-Gurevich MiG-17F, 1022  
 Mikoyan-Gurevich MiG-19, 1022  
 Mikoyan-Gurevich MiG-21, 1134, 1181  
 Mikoyan-Gurevich MiG-21 MF, 1009, 1139  
 Mikoyan-Gurevich MiG-23, 113  
 Mikoyan-Gurevich MiG-23S, 1058, 1060  
 Mikoyan-Gurevich MiG-27, 1085, 1141, 1148  
 Miles M.57 Aerovan, 941, 967  
 Miles M.57 Aerovan 1, 866  
 Miles Master, 763, 765  
 Miles Master Mk.I-A, 697  
 Mistel 3 Junkers Ju.88-A4 Messerschmitt Bf.109-F4, 641, 747  
 Mitsubishi A5M Reisen, 733, 737, 741  
 Mitsubishi A5M2 Zero, 1030  
 Mitsubishi A5M4, 514  
 Mitsubishi A6M Reisen, 734  
 Mitsubishi A6M2 Reisen, 501, 534  
 Mitsubishi A7M Reppu, 735  
 Mitsubishi A6M5 Reisen, 534  
 Mitsubishi A6M8 Reisen, 536  
 Mitsubishi A7M2 Reppu, 573  
 Mitsubishi B2M, 399  
 Mitsubishi B2M1, 389  
 Mitsubishi C5M, 757, 762  
 Mitsubishi C5M2, 677  
 Mitsubishi F1M, 757  
 Mitsubishi F1M2, 681  
 Mitsubishi G3M, 747, 751  
 Mitsubishi G3M2, 461, 490, 626  
 Mitsubishi G4M, 749, 751  
 Mitsubishi G4M1, 626  
 Mitsubishi Hinazuru, 461, 463, 488  
 Mitsubishi J2M Raiden, 730, 735  
 Mitsubishi J2M2, 820  
 Mitsubishi J2M3 Raiden, 562  
 Mitsubishi J8M Shusui, 733  
 Mitsubishi J8M1 Shusui, 473  
 Mitsubishi Ki.2, 389, 404  
 Mitsubishi Ki.21, 747, 751  
 Mitsubishi Ki.21-II, 821  
 Mitsubishi Ki.21-11B, 626  
 Mitsubishi Ki.46, 762  
 Mitsubishi Ki.46-II, 681  
 Mitsubishi Ki.51, 654  
 Mitsubishi Ki.54-J, 745  
 Mitsubishi Ki.67 Hiryu, 645, 748, 752  
 Mitsubishi Ki.83, 736  
 Mitsubishi Ki-57-II, 713  
 Mitsubishi K3M, 763  
 Mitsubishi K3M3, 699  
 Mitsubishi 1MF1, 366, 368, 397, 401  
 Mitsubishi 12M3 Raiden, 564  
 Mitsubishi Ki-83, 561  
 Monoplano a vapor de Mozhaiski, 34, 36  
 Monoplano de Félix du Temple, 22, 24  
 Monoplano de Penaud, 22  
 Monoplano de Stringfellow, 22  
 Monoplano de Victor Tatin, 42  
 Monoplano Henson, 38  
 Montgolfier, 41  
 Morane-Saulnier AL, 137  
 Morane-Saulnier H, 105, 117  
 Morane-Saulnier L, 125, 227, 229  
 Morane-Saulnier N, 125, 127  
 Morane-Saulnier M.S.225, 397, 409  
 Morane-Saulnier M.S.225 C.1, 354, 402  
 Morane-Saulnier M.S.230, 394, 396  
 Morane-Saulnier M.S.406, 409, 753, 813  
 MR-2, 906, 941, 967  
 MRCA Tornado, 1057, 1135, 1140, 1204  
 Multiplano de H. Philips, 34  
 Myasishchev Mya-4A, 1079, 1144  
 Myrsky II, 553, 733  
 N.F.10, 1023  
 N.1 Norge, 469  
 N.23, 210  
 N.4 Italia, 471  
 Nakajima AT-2, 461, 489  
 Nakajima A6M, 735  
 Nakajima A6M2-N, 549  
 Nakajima B5N, 745  
 Nakajima B5N2, 550, 657  
 Nakajima B6N Tenzan, 661, 745, 752  
 Nakajima C6N1 Saiun, 689, 762  
 Nakajima E8N, 757, 761  
 Nakajima E9N1, 666  
 Nakajima G5N Shinzan, 775  
 Nakajima G5N1 Shinzans, 705  
 Nakajima G8N Renzan, 750  
 Nakajima J1N Gekko, 686, 688, 757  
 Nakajima Ki-27, 733



Nakajima Ki-27B, 514, 516  
 Nakajima Ki-44-II *Shoki*, 561, 818  
 Nakajima Ki-49 *Koruyu*, 747  
 Nakajima Ki-49-IIB *Donryu*, 645  
 Nakajima Ki-84 *Hayate*, 565, 735, 738  
 Nakajima Ki-43 *Hayabusa*, 734, 737  
 Nakajima Ki-43-IA *Hayabusa*, 551  
 Nakajima Ki-43-LA *Hayabusa*, 549  
 Nakajima Ki-43-IIB *Hayabusa*, 549  
 Nakajima *Kikka*, 650  
 Nakajima *Tipo 91*, 366, 397, 402  
 NAMC YS-11-100, 869, 1001  
 Nardi F.N.305, 336  
 Nardi F.N.305D, 326, 334  
 Nasa-Rockwell International Space Shuttle Orbiter, 1197, 1206  
 Nave del Padre Lana, 14, 41  
 Nave Espacial *Columbia*, 1198  
 Nave volante de Blanchard, 14, 41  
 Navy Curtiss NC-4, 245, 247, 284, 285  
 Navy NC-4, 284  
 Nieuport II *Bebe*, 129, 225, 232  
 Nieuport NID 29, 407  
 Nieuport NID 12, 129  
 Nieuport 17, 129, 130, 131, 225  
 Nieuport 28, 129  
 Nieuport 29 V, 306, 333, 335  
 Nieuport 6M, 105  
 Nieuport-Delage, 306 308, 335  
 Nieuport-Delage NID.29 C.1, 353, 397, 401  
 Nieuport-Delage NID.622 C.1, 353, 398, 402  
 Nieuport-Delage 42, 309, 535  
 Nin Hay, 393  
 Noorduyt Norseman IV, 461, 477  
 Nord M.H.260, 869, 943  
 Nord 2501 *Noratlant*, 1118, 1157, 1161, 1170  
 North American A.36, 833  
 North American A-5 *Vigilante*, 1088, 1142, 1177  
 North American AT.6-A *Texan*, 698, 763, 765  
 North American B.25 *Mitchell*, 629, 718, 747, 751, 777, 826  
 North American F-100D *Super Sabre*, 1037, 1134, 1139  
 North American F-82 *Twin Mustang*, 1010, 1133, 1137, 1169  
 North American F-86D *Sabre*, 1026  
 North American F-86E *Sabre*, 1026, 1133, 1137, 1165  
 North American F-86K *Sabre*, 1133  
 North American FJ *Fury*, 1133  
 North American FJ-2, 1174  
 North American FJ-4B *Fury*, 1026, 1028  
 North American P.51 *Mustang*, 755, 738, 753, 833  
 North American P-51A *Mustang*, 557  
 North American P-51B *Mustang*, 557, 558  
 North American P-51D *Mustang*, 557, 559, 50  
 North American RB-45C *Tornado*, 1074  
 North American T-2 *Buckeye*, 1110, 1149  
 North American T-28 *Trojan*, 1149, 1169  
 North American T-28A *Trojan*, 1105, 1155  
 North American T2J, 1177  
 North American X-15, 1206  
 North American X-15A, 1194  
 North American XB-70A *Valkyrie*, 1194  
 North Sea NS-7, 210  
 Northrop A-17, 745  
 Northrop A-17-A, 653  
 Northrop B-35, 1186  
 Northrop Delta, 453, 477  
 Northrop F-5E *Tiger*, 1134  
 Northrop F-5E *Tiger II*, 1053, 1140  
 Northrop F-89 *Scorpion*, 1135  
 Northrop F-89D *Scorpion*, 1029  
 Northrop P.61 *Black Widow*, 578, 580, 736, 738, 826  
 Northrop YB-35, 1187  
 Northrop/NASA M2-F2, 1197  
 Northrop/NASA HL-10, 1197  
 Nuereaux M.117 R2B 2, 393  
 OKO I, 438, 440, 477  
 Ornitóptero con tren retráctil de Leonardo, 13  
 Ornitóptero con cuerpo de concha de Leonardo, 13  
 Ornitóptero de Breant, 30  
 Ornitóptero de Jacob Degen, 21  
 Ornitóptero de Victor Tatin, 42  
 Ornitóptero prono de Leonardo, 13  
 Pander S-4 *Postjager*, 422, 478  
 Paracaídas de Veranzio, 16  
 Passarola de Lourenço de Gusmao, 43  
 Peking, 911, 942, 968  
 Percival P.3 *Gull Six*, 325, 334  
 Percival P.50 *Prince*, 866, 942, 967  
 Percival Prentice T.1, 1105  
 Petlyakov Pe.2, 642, 746, 751  
 Petlyakov Pe.8, 642, 644, 750  
 Pfalz D.IIIA, 231  
 Pfalz D.XII, 236  
 Pfalz D.I, 142  
 Pfalz D.III, 225  
 Phillips *Multiplane 1*, 5, 54, 81, 83  
 Phönix C.I, 198  
 Phönix DL, 202  
 Piaggio P.108, 749, 752, 825  
 Piaggio P.108-B, 618  
 Piaggio P.136, 941, 967  
 Piaggio P.136 L, 1008  
 Piaggio P.136-LI, 884  
 Piaggio P.148, 1108  
 Piaggio P.166 *Portofino*, 941, 968  
 Piaggio P.166-B *Portofino*, 882, 1006  
 Pilatus PC-6 *Porter*, 911, 941, 968, 1008  
 Piper L.4 *Grasshopper*, 721, 763, 765  
 Planeador biplano de Chanute, 33  
 Planeador biplano de Ferber, 33  
 Planeador biplano N.5 de Ferdinand Ferber, 46  
 Planeador de François Letur, 48  
 Planeador de Le Bris, 30, 46  
 Planeador de Wenham, 32  
 Planeador decapiano de Charles, 22  
 Planeador monoplano de Otto Lilienthal, 46  
 Planeador multiplano de Chanute, 35  
 Planeador N.11 monoplano de Lilienthal, 35  
 Planeador N.13 biplano de Lilienthal, 33  
 Planeador N.3 de los hermanos Wright, 33, 46  
 Planeador Triplano de Cayley, 18  
 Planeador-ornitóptero de Meerwein, 14  
 Planeador-paracaídas de François Letur, 30  
 Planóforo de Alphonse Penaud, 22, 44  
 Polikarpov I-15, 397, 402  
 Polikarpov I-16, 733, 737, 821  
 Polikarpov I-17, 733  
 Polikarpov I-16/10, 502, 514  
 Polikarpov Po.2, 693, 695, 763, 765  
 Polikarpov R 2, 393, 395, 399  
 Polikarpov R 5, 404  
 Polikarpov I-15, 306, 368  
 Polikarpov-Grigorovich I-5, 366, 397, 401  
 Pomilio PE, 197, 232  
 Ponzelli Miller, 89  
 Potez 25 A-2, 253, 281, 285, 3553  
 Potez 540 M4, 385, 400, 404, 405  
 Potez 56, 449, 477  
 Potez 62, 450  
 Potez 63, 813  
 Potez 630, 509, 511, 735  
 Prestwick *Pioneer 2*, 907  
 Primer dirigible de Ferdinand von Zeppelin, 47  
 Primer globo de los Hermanos Montgolfier, 17  
 Proyecto de planeador monoplano gobernable de Cayley, 18  
 Proyecto de dirigible de Dupuy de Lôme, 25  
 Proyecto de dirigible de Jean-Baptiste-Marie Meunier, 25  
 Proyecto de dirigible de Pauly y EGG, 27  
 Proyecto de Gabriel de la Landelle, 29  
 Proyecto de helicóptero de Achenbach, 29  
 Proyecto de ornitóptero de ala batiente de Cayley, 18  
 Proyecto de planeador de Esterno, 30  
 Pucará IA-58, 1141  
 PZL MD-12, 909, 942  
 PZL P.24, 510, 733  
 PZL P.37, 746  
 PZL P.7, 373, 398  
 PZL 44 *Wicher*, 458, 481, 490  
 R.A.F. B.E.2 A, 109, 111, 117  
 R.A.F. B.E.2, 162  
 R.A.F. B.E.2 C, 100  
 R.A.F. B.E.8, 109, 111, 117  
 R.A.F. B.E.12, 169  
 R.A.F. F.E.2 B, 126, 128, 225, 229  
 R.A.F. R.E.5, 109, 117  
 R.A.F. R.E.8, 186, 229  
 R.A.F. S.E.5, 138  
 R.A.F. S.E.5A, 138, 225, 229  
 R.E.P. N, 105, 117  
 RAK 1, 466  
 Reggiane RE.2000, 526, 733  
 Reggiane RE.2001, 526, 733  
 Reggiane RE.2002, 585, 733  
 Reggiane RE.2005, 554, 556, 734, 827  
 Renard R.31, 666, 668  
 Republic F-105 *Thunderchief*, 1136  
 Republic F-105D *Thunderchief*, 1046  
 Republic F-84 *Thunderjet*, 1029, 1031, 1138  
 Republic P.43 *Lancer*, 734, 829  
 Republic P.48 *Thunderbolt*, 735, 738, 833  
 Republic P.43A *Lancer*, 535  
 Republic P.47C *Thunderbolt*, 566, 568  
 Republic P-47D *Thunderbolt*, 566, 1114  
 Republic RF-84 *Thunderflash*, 1150  
 Republic RF-84F *Thunderflash*, 1097, 1151  
 Rhomboidal, 57  
 Rockwell B.1, 1088  
 Rockwell OV-10 *Bronco*, 1202  
 Rockwell OV-10E *Bronco*, 1097  
 Rockwell *Sabreliner 75A*, 910  
 ROE *Triplane I*, 62, 64, 81, 83  
 Rogozarski JK.3, 529, 733  
 Roland II, 426, 799  
 Rumpler C.I., 181  
 Rumpler 6B.I, 201  
 RWD 11, 4558  
 RWD 13, 460  
 Ryan FR *Fireball*, 1133  
 Ryan FR-1 *Fireball*, 1016  
 Ryan Nyp *Spirit of Saint Louis*, 265, 267, 281, 286  
 S.A. *Twin Pioneer 1*, 907  
 S.A.I. 207, 733  
 S.A.M.L. S.2, 193, 230  
 Saab 90 *Scandia*, 945  
 Saab A-2 *Scandia*, 993  
 Saab AJ37 *Viggen*, 1049, 1135, 1140, 1203  
 Saab A8-A, 642  
 Saab J29F, 1049  
 Saab J32B *Lansen*, 1049, 1134  
 Saab J35 *Draken*, 1134  
 Saab J35A *Draken*, 1049, 1051, 1139  
 Saab 18-A, 826  
 Saab 21, 1133  
 Saab 21A, 1015  
 Saab 29, 1173  
 Saab 35 *Draken*, 1173  
 Saab 90 *Scandia*, 943  
 Safety, 57



SAI 207, 554  
 Saiman 202, 765  
 Salmson 2, 198  
 Santos-Dumont 14 bis, 53, 82, 83, 85  
 Saunders Roe S.R.45 Princess, 846, 947, 965  
 Savoia Marchetti HI S.16 TER, 254, 256, 282, 285, 293  
 Savoia S.12 bis, 335  
 Savoia S.13 bis, 310, 346  
 Scottish Aviation Prestwick Pioneer, 941, 967  
 Scottish Aviation Twin Pioneer, 942, 967  
 SE.5, 168, 766  
 SE-210 Super-Constellation, 863  
 Sepecat Jaguar, 1135, 1203  
 Sepecat Jaguar S, 1057, 1140  
 Seversky P.35, 535, 733  
 Seversky Sev-S2, 322, 334, 336  
 Shin Meiwa PS, 1153  
 Shin Meiwa PS-1, 1069, 1151  
 Short Belfast, 1159, 1202  
 Short Belfast C.Mk.1, 1122, 1163  
 Short Bomber, 170, 226  
 Short N.3, 62, 82, 84  
 Short S.A.6 Sealander, 886, 941, 967, 983  
 Short S.16 Scion 2, 441, 443, 477, 489  
 Short S.20 Mercury, 466  
 Short S.21 Maya, 466  
 Short S.23, 446, 483, 489, 794  
 Short S.23C, 413  
 Short S.25 Sandringham, 946, 956, 981  
 Short S.25-V Sandringham 4, 849  
 Short S.26, 465, 490, 794  
 Short S.41, 73, 82, 84  
 Short S.45 Solent, 946  
 Short S.45 Solent 2, 849  
 Short S.8 Calcutta, 414, 416, 482, 487  
 Short Scion Senior, 793  
 Short Skyliner, 905, 941, 968  
 Short Skyvan, 991  
 Short Stirling, 749, 751, 1054  
 Short Stirling Mk.1, 621, 623  
 Short Sunderland, 760, 761, 806  
 Short Sunhderland Mk.1, 670  
 Short-Mayo S.20/21 Composite, 466, 485, 489, 490  
 SIAI Marchetti S.M., 55, 263, 283, 286  
 SIAI Marchetti S.M. 55.P, 261  
 SIAI Marchetti S.M. 55A Santa Maria, 261, 293  
 SIAI Marchetti S.M.55X, 261  
 SIAI Marchetti S.M.71, 434, 436, 479, 801  
 SIAI Marchetti S.M.73, 436, 801  
 SIAI Marchetti S.M.64, 329, 334, 335, 346  
 SIAI Marchetti Marchetti S.M.74, 434, 482, 488  
 SIAI Marchetti S.M.75, 434, 483, 490, 705, 775  
 SIAI Marchetti S.M.66, 414, 480, 488, 803  
 SIAI Marchetti S.M.79, 747, 752, 778, 824  
 SIAI Marchetti S.M.79-III, 617  
 SIAI Marchetti S.M.81, 617, 817  
 SIAI Marchetti S.M.82, 709, 711, 775, 822  
 SIAI Marchetti S.M.83, 434, 490, 801  
 SIAI Marchetti S.M.84, 617, 619, 748, 751  
 SIAI Marchetti S.M.87, 434  
 SIAI Marchetti S.M.95, 946, 956, 998  
 SIAI Marchetti S.M.95-C, 882  
 SIAI Marchetti SF.260, 1149, 1203  
 SIAI Marchetti SF.260W, 1117  
 SIAI Marchetti SM.1019A, 1156  
 Siebel SI.204, 763  
 Siebel SI.204-D, 702  
 Siemens-Schuckert D.III, 231  
 Siemens-Schuckert R.I, 162  
 Sikorsky Ilya Murometz, 161, 163  
 Sikorsky Ilya Murometz V, 161, 226  
 Sikorsky Ilya Murometz E, 161  
 Sikorsky S.38, 478, 487  
 Sikorsky S.38A, 418  
 Sikorsky S.42, 418, 482, 489, 804  
 Sikorsky S.43, 418, 479, 489  
 Sikorsky VS.44-A, 849  
 Sikorsky VS-44, 945, 955  
 Sopwith F.1 Camel, 138, 184, 225, 239  
 Sopwith Atlantic, 245, 281, 285  
 Sopwith Baby, 205  
 Sopwith Bat Boat N.2, 76, 82, 84  
 Sopwith Pup, 133, 225  
 Sopwith Snipe, 218  
 Sopwith T.1 Cockoo, 178  
 Sopwith Tabloid, 77, 84, 109, 117  
 Sopwith Triplane, 142, 144, 182, 225  
 Sopwith 1/2 Strutter, 158, 160, 169, 226  
 Sopwith 7F.1 Snipe, 229  
 Space Shuttle Orbiter, 1200  
 Spad A.2, 134  
 Spad S.VII, 134, 225  
 Spad S.XI, 134  
 Spad S.XIII, 134, 136, 217, 225, 232  
 Spad S.20 bis, 306, 333  
 SS-3, 209  
 Standard E-1, 198  
 Stearman PT.17 Kaydet, 763, 765  
 Stinson L.5 Sentinel, 702, 703, 763  
 Stinson SM Detroit, 487  
 Stinson SM.1 Detroit, 431, 477  
 Stinson SM-1-F Detroit, 429  
 Stinson Trimotor S.M.6000, 425  
 Sud Aviation SE-210 Caravelle, 863, 995  
 Sud-Aviation SE.210 Caravelle III, 861, 949, 959  
 Sud-Aviation SE-210 Super Caravelle, 861, 950, 959  
 Sud-Est SE-161 Languedoc, 485, 945, 955  
 Sud-Est SE-2010 Armagnac, 845, 947, 963, 993  
 Sud-Ouest SO-4050 Vautour, 1141  
 Sud-Ouest SO.30-P Bretagne, 845  
 Sud-Ouest SO.95 Corse, 845, 941  
 Sud-Ouest SO-4050 Vautour, 1141  
 Sud-Ouest SO-4050 Vautour II-B, 1084, 1146  
 Sukhoi Su.2, 625, 745  
 Sukhoi Su-7, 1040, 1136  
 Sukhoi Su-7B, 1138  
 Sukhoi Su-9, 1038  
 Sukhoi Su-15, 1058, 1136, 1203  
 Sukhoi Su-15 Stal, 1058  
 Sukhoi Su-17, 1085  
 Sukhoi Su-19, 1058  
 Supermarine Attacker, 1133  
 Supermarine Attacker F.1, 1013, 1137  
 Supermarine S.5, 345  
 Supermarine S.5/25, 313, 333  
 Supermarine S.6, 333, 334  
 Supermarine S.6B, 313, 315, 334, 345  
 Supermarine Scimitar, 1135, 1174  
 Supermarine Scimitar F.1, 1041  
 Supermarine Sea Lion, 310  
 Supermarine Sea Lion III, 312, 334  
 Supermarine Sea Otter, 763, 765  
 Supermarine Sea Otter Mk.1, 702  
 Supermarine Seafire, 734, 738  
 Supermarine Seafire Mk.XV, 542, 544  
 Supermarine Seafire Mk.IIC, 542  
 Supermarine Spitfire, 708, 734, 737, 739, 806  
 Supermarine Spitfire Mk.1, 521  
 Supermarine Spitfire Mk.IA, 506  
 Supermarine Spitfire Mk.IX, 521  
 Supermarine Spitfire Mk.VB, 521, 706  
 Supermarine Spitfire Mk.XIV, 523, 524  
 Supermarine Spitfire VB, 505  
 Supermarine Swift, 1150, 1151  
 Supermarine Swift F.R.5, 1093  
 Supermarine Walrus, 757, 761  
 Supermarine Walrus Mk.1 669, 671  
 Svenska J6A, 373, 375  
 Swearingen II, 943  
 Swearingen SA-226TC Metro II, 909  
 Swordfish Mk.II, 658  
 T.K.4, 333  
 Tachikawa Ki.54, 769, 775  
 Tachikawa Ki.54-C, 709  
 Tarrant Tabor, 246, 284  
 Tchetverikov Ark.3, 669, 758  
 Tchetverikov Mdr.6, 670, 672, 759, 767  
 Thomas-Morse MB-3, 314, 335  
 Thomas-Morse S.4C, 193  
 Transall C-160, 1122, 1148, 1163, 1201  
 Transall C-160T, 1122  
 Travel Air Mystery Ship, 318, 333, 335, 350  
 Triplano de Stringfellow, 21  
 TS-11 Iskra, 1119, 1149, 1156  
 Tupolev Ant 14, 437, 439, 484, 487  
 Tupolev Ant 20 Maxim Gorki, 437, 486, 488  
 Tupolev Ant 25, 327, 334, 336  
 Tupolev Ant 35, 438, 478, 489  
 Tupolev Ant 9, 437, 487  
 Tupolev Ant 9/M.17, 438  
 Tupolev SB.2, 627, 746, 751, 821  
 Tupolev TB.3, 625, 750  
 Tupolev Tu-2, 642, 746, 752  
 Tupolev Tu-104, 865, 948, 963, 1006  
 Tupolev Tu-114 Rossiya, 870, 948, 997  
 Tupolev Tu-124, 864, 950, 958, 999  
 Tupolev Tu-126, 1098, 1155  
 Tupolev Tu-134, 879, 957, 962, 999  
 Tupolev Tu-14, 1077  
 Tupolev Tu-144, 881, 883, 951, 977, 1003  
 Tupolev Tu-154, 874, 953, 966  
 Tupolev Tu-16, 1143  
 Tupolev Tu-16A, 1077, 1146  
 Tupolev Tu-20, 1085, 1144  
 Tupolev Tu-22, 1087, 1143  
 Tupolev Tu-26, 1087  
 Tupolev Tu-28, 1038  
 UFAG C.I, 198  
 Valmet Vahuri, 1108  
 Verville CVCP-R, 314, 349  
 Verville-Sperry R-3, 317, 335  
 VFW-Fokker 614, 913, 943, 952, 1000  
 Vickers F.B.28 Vimy Commercial, 251, 282, 285, 304  
 Vickers F.B.5, 125, 225  
 Vickers Valiant, 1143, 1177  
 Vickers Valiant B.1, 1082, 1145  
 Vickers Vanguard 953, 870, 950, 962, 989  
 Vickers Varsity T.1, 1106  
 Vickers Viking, 943, 945  
 Vickers Viking 1-B, 854, 963  
 Vickers Vildebeest Mk.IV, 377, 379, 399, 400, 404  
 Vickers Vimy, 173, 179, 226  
 Vickers Vimy Transatlantic, 245, 282, 291  
 Vickers Viscount 700, 858, 947, 956, 984  
 Vickers Viscount 802, 982  
 Vickers Wellesley, 805  
 Vickers Wellesley Mk.1, 613, 615  
 Vickers Wellington, 749, 751, 805  
 Vickers Wellington Mk.1, 621, 745  
 Voisin Farman, 82, 83, 86  
 Voisin 3, 106, 108, 117  
 Voisin 5, 120, 162, 226  
 Voisin 8, 169, 226  
 Voisin 10, 232  
 Vought F.4-U Corsair, 735, 738, 754  
 Vought F4U-1 Corsair, 565  
 Vought F4U-3-D Corsair, 565, 567  
 Vought F7U Cutlass, 1134, 1170  
 Vought F7U-3M Cutlass, 1014  
 Vought OS.2-U Kingfisher, 757, 762  
 Vought OS.2-U1 Kingfisher, 677, 825



Vought O2U Corsair, 410  
 Vought O2U-1 Corsair, 390  
 Vuia N.1, 54, 59, 81, 83, 87  
 Vuitton N.2 modelo de autogiro, 29  
 Vultee A.35-A Vengeance, 637, 745, 830  
 Vultee BT.13-A Valiant, 698, 763, 765  
 Vultee V.1, 477  
 Vultee V.1A, 455  
 Waco CG.13, 770, 776  
 Waco CG.13-A, 717  
 Walden III, 66  
 Waterplane, 73  
 Wedell-Williams, 318, 333, 349  
 Westland Lysander, 763, 765, 8055  
 Westland Lysander Mk.1, 701  
 Westland Wapiti Mk.IIA, 394, 396  
 Westland Whirlwind, 506, 73  
 Westland Wyvern S.4, 1069  
 Wibault 72, 398

Wibault 72 C.1, 353, 401  
 Wibault 283, 452, 4480, 488  
 Wibault 283 T, 450  
 Wibault 285, 798  
 Wright A, 50, 81, 83  
 Wright B, 50, 52  
 Wright Flyer I, 49, 50, 51, 81, 83, 86  
 Wright Flyer III, 49, 50, 51, 81  
 Wright R Baby Wright, 50, 81, 84, 89  
 Yakovlev Yak.1, 545, 547, 737  
 Yakovlev Yak.3, 654, 734, 738, 745  
 Yakovlev Yak-6, 440, 477  
 Yakovlev Yak-9, 545, 734, 738, 756, 1018, 1020  
 Yakovlev Yak-15, 1019  
 Yakovlev Yak-16, 857, 859, 942, 946  
 Yakovlev Yak-17, 1017  
 Yakovlev Yak-18, 1111, 1149, 1156  
 Yakovlev Yak-23, 1133  
 Yakovlev Yak-25, 1135

Yakovlev Yak-25A, 1022  
 Yakovlev Yak-28P, 1038  
 Yakovlev Yak-30, 1024  
 Yakovlev Yak-36, 1134  
 Yakovlev Yak-42, 874  
 Yokosuka D4Y1 Suisei, 645, 752  
 Yokosuka D4Y2, 821  
 Yokosuka E1A, 757  
 Yokosuka E14Y1, 681, 683  
 Yokosuka K5Y1, 695  
 Yokosuka MXY7 Ohka 11, 650  
 Yokosuka P1Y1 Ginga, 650  
 Zeppelin L.3 LZ.24, 209  
 Zeppelin L.48 LZ.95, 210  
 Zeppelin LZ1, 26  
 Zeppelin L.71 LZ.113, 210  
 Zeppelin Staaken E.4, 246, 248  
 Zeppelin Staaken R.VI, 175, 177  
 Zichi E.16-A Zuiun, 762



# Indice general de nombres

- Aaron, Arthur, 1056  
 Archdeacon, Ernest, 72, 88  
 Achenbach, 31  
 Acosta, Bert, 265, 316, 319  
 Ader, Clement, 39  
 Agello, Francesco, 331, 332  
 Alcock, John, 179, 303, 304  
 Alejandro Magno, 43  
 Alexander, W. M., 184  
 Amundsen, Roald, 471  
 Annunzio, Gabriel d', 199  
 Appleby, John, 20  
 Apt, Milburn, 1196  
 Arigi, Julius, 204  
 Arquitas de Tarento, 44  
 Auriol, Jacqueline, 931  
 Avdyeyev, M. V., 1020  
 Bacon, Rogerio, 44  
 Bacula, Adriano, 315  
 Bader, Douglas, 739, 835  
 Balchen, Bert, 265  
 Baldwin, Frederick, 63  
 Ball, Albert, 131, 155, 166, 168  
 Balzer, Stepehn, 39  
 Bär, Heinz, 1128  
 Baracca, Francesco, 104  
 Barachini, 139  
 Barker, William, 218, 220  
 Barkhorn, Gerd, 787, 835  
 Barnwell, Frank, 128, 139, 140  
 Batten, Jean, 327  
 Bauer, Melchior, 16  
 Beaumont, Louis D., 311  
 Beaumont, Roland Prosper, 1044  
 Bechereau, Louis, 71, 136  
 Beinhorn, Elly, 328  
 Beissel, Tex B., 567  
 Bell, Alexander Graham, 63  
 Bellanca, Mario, 431  
 Bellonte, Maurice, 327  
 Bendix, Vincent, 324  
 Bennett, Floyd, 471  
 Bernard, Adolphe, 352  
 Berthold, Rudolf, 190, 192  
 Besnier, 43  
 Bettis, Cyrus, 319  
 Biard, Henry C., 312  
 Bienvenu, 31  
 Birkigt, Marc, 136, 332  
 Bishop, William, 130, 131, 132  
 Black, Tom Campbell, 307  
 Blackburn, Robert, 64  
 Bladud, 43  
 Blakeslee, Donald J. M., 560  
 Blanchard, Jean-Pierre, 16, 19, 44  
 Blériot, Louis, 60, 75, 80, 88, 91, 95, 107, 303  
 Bloch, Marcel, 1027, 1179  
 Boelcke, Oswald, 116, 124, 191, 227, 235, 332  
 Bologna, Luigi, 312  
 Bolori, 43  
 Bong, Richard, 835, 1064  
 Boothman, John H., 315  
 Borges, 303  
 Bossoutrot, Lucien, 292, 331  
 Boyington, Gregory «Pappy», 1104  
 Brand, 304  
 Brandon, William, 648  
 Braun, Wernher von, 828  
 Brearey, F. W., 36, 71, 107, 179  
 Brow, Harold J., 319  
 Brow, Wendell H., 319  
 Brown, Arthur Whitten, 303, 304  
 Brown, Eric, 491  
 Brumowski, Godwin, 204  
 Buffum, Thomas B., 228  
 Bulman, «George», 696, 788  
 Burdin, 35  
 Burhan, Walter, 320  
 Burns, Richard, 753  
 Buscaglia, Carlo Emmanuele, 639  
 Bustedo, Harry, 128  
 Byrd, Richard, 265, 471  
 Cabral, Sacadura, 303  
 Cain, «Cobber», 835  
 Calderara, Mario, 60, 76  
 Camm, Sydney, 360, 379, 519, 731, 1035  
 Caquot, Albert, 221  
 Carmichael, Peter, 1183  
 Carter, George, 576  
 Carter, Larry L., 311  
 Castle, Frederick, 1132  
 Castoldi, Mario, 456, 528, 557  
 Caudron, Gaston y René, 164  
 Cavendish, Henry, 44  
 Cayley, Sir George, 18, 20, 24, 36, 40, 44, 47  
 Ceconi, Fausto, 331  
 Chalé, 303  
 Chamberlin, Clarence D., 264, 265, 304  
 Chambers, John, 928  
 Chanute, Octave, 35, 87  
 Charles, Alexander-Cesar, 19, 44  
 Chávez, Jorge, 92  
 Chennault Claire, 501, 540, 543, 1104  
 Chiang Kai Shek, 540  
 Chiribiri, Antonio, 68  
 Churchill, Winston, 739, 816, 831  
 Cierva, Juan de la, 287  
 Coanda, Henry, 71  
 Cobhan, Alan, 238, 240, 304, 443  
 Cochran, Jacqueline, 324  
 Codos, Paul, 331  
 Cody, Samuel Franklin, 67  
 Colacicchi, Raffaeld, 371  
 Coli, François, 265  
 Collishaw, Raymond, 144, 182, 184  
 Coombs, Clarence, 319  
 Coppens, Willy, 158, 160  
 Cornu, Paul, 31  
 Costes, Diedonné, 327  
 Cottle, Jack, 204  
 Courtney, Francis H., 311  
 Coutinho, Gago, 303  
 Couzinet, René, 423, 451  
 Cox, S.E.J., 319  
 Crippen, Robert, 1200  
 Cunningham, John, 927  
 Cunningham, Randall Duke, 932  
 Cunningham, Randy, 1184  
 Cupini, 778  
 Curtiss, Glenn, 63, 75, 80, 91, 92, 188, 208, 231, 316, 319, 348, 351, 363, 364  
 D'Arlandes, François, 19  
 Dafaux, Armand, 67  
 Dagnaux y Dufet, 304  
 Dal Molin, 315  
 Damian, John, 43  
 Danti, Giovanni Batista, 43  
 Darbesio, Francesco, 68  
 Dassault, Marcel, 931, 1179  
 Daum, Franz von, 67  
 Davis, Douglas, 320, 324  
 De Bernardi, Mario, 315, 468  
 De Briganti, Giovanni, 312  
 De Havilland, Geoffrey, 64, 111, 135, 176, 179, 1187  
 De Pinedo, Francesco, 304  
 De Pischoff, 60  
 De Rose, 131  
 Dedalo, 43  
 Deere, Alan, 508, 835  
 Degen, Jacob, 23  
 Del Prete, Carlo, 303  
 Delage, Gustave, 131, 308, 555  
 Delagrange, León, 56, 86, 88, 92  
 Deperdussin, Armand, 71  
 Derry John, 916, 1187  
 Detroyat, Michel, 323  
 Deutsch de la Meurthe, Henri, 88, 308  
 Dewoitine, Emile, 356, 531  
 Doolittle, James H., 312, 319, 324, 455, 77  
 Dorand, Capitán, 59  
 Dornier, Claude, 428  
 Douglas, Donald Wills, 492  
 Douhet, Giulio, 104, 411  
 Dowding, Mariscal, 819  
 Driscoll, Willie, 932  
 Drouhin, Maurice, 423  
 Duke, Neville, 916  
 Dunne, John William, 67  
 Dupont, Pierre, 139  
 Dupuy de Lome, 27, 47  
 Durán, 303  
 Eaker, General, 1132  
 Ean James, R., 742  
 Earhart, Amelia, 459  
 Edmonds, Charles, 146, 148  
 Edwards, 59  
 Egg, Dirs, 27  
 Eisenhower, Dwight D., 560  
 Ellehammer, Jacob Christian Hansen, 56  
 Ellyson, Theodore G., 75  
 Elton, E. J., 156  
 Equevilly, Marqués de, 59  
 Esmonde, Eugene, 660, 767  
 Esnault-Pelterie, Robert, 56, 80, 107  
 Espaner, Gabriel, 79  
 Esterno, Ferdinand-Charles-Honoré-Philippe d', 32  
 Etrich, Igo, 67, 115  
 Everett, Frank, 1195  
 Fabre, Henry, 72  
 Faccioli, Aristide, 56  
 Fajtl, Frantisek, 768  
 Farman Henri, 55, 63, 88, 108, 164, 419  
 Farman, Maurice, 108, 164  
 Ferber, Ferdinand, 35  
 Ferrarin, Arturo, 199, 303, 304, 315, 331, 472  
 Fitzmaurice, James, 265, 304  
 Fokker, Anthony, 67, 103, 107, 128, 375, 395, 424  
 Folland, H. P., 140, 311, 359  
 Fonck, 131, 136  
 Forlanini, Enrico, 31



- Franchini, Alberto, 778  
 Franco, Francisco, 502  
 Franco, Ramón, 303  
 Frye, Jack, 444  
 Fuchida, Mitsui, 552  
 Fuller, Frank, 324  
 Gabreski, Francis S., 1116, 1117  
 Gadermann, Dr., 664  
 Galland, Adolf, 520, 787, 828, 835, 972, 1116  
 Garnerin, André-Joseph, 23  
 Garnerin, Hermanos, 44  
 Garros, Roland, 79, 127, 227, 232  
 Gauchot, Paul, 24  
 Gehringer, Rudolf, 147  
 Genda, Minorou, 552  
 Gentile, Don, 560  
 Gibson, Guy, 636  
 Giffard, Henry, 27, 32  
 Gilbert, Eugene, 308  
 Givaudan, 59  
 Glavany, Robert, 931, 1052  
 Goedecker, Jacob, 67  
 Goering, Hermann, 827, 835  
 Gollob, 787, 835  
 Gooden, F. W., 140  
 Gorrini, Luigi, 766  
 Gould, Arthur, 239  
 Goupy, Ambrose, 60  
 Graff, Hermann, 835  
 Graham-White, Claude, 92  
 Green, Charles, 19  
 Green, F. M., 111  
 Greenwood, Eric, 836  
 Greig, D'Arcy, 315  
 Grigorovich, D. P., 368  
 Guidonni, Alessandro, 76, 428  
 Guidotti, Paolo, 43  
 Gurevich, Mijail, 535, 547, 812, 1011, 1019, 1024, 1040  
 Gusmao, Laurence, 16  
 Guynemer, Georges-Marie, 127, 131, 136  
 Hackett, A. G., 59  
 Haeker, Harry, 75  
 Haig, Sir Douglas, 132  
 Haislip, James, 324  
 Hamel, Gustav, 279  
 Hargrave, Lawrence, 35  
 Harmesley, H. A., 311  
 Harris, Mariscal, 831, 832  
 Hartmann, Erich, 787, 835, 1168  
 Hartney, Harold E., 316  
 Hawker, Lande, 154, 156  
 Hearle, F. T., 64  
 Heinemann, Edward H., 930  
 Heinkel, Ernst, 103, 187, 191, 200, 203, 207, 208, 828, 1115  
 Helen, Emmanuel, 308  
 Henson, William Samuel, 21, 23, 24, 40  
 Herbermont, André, 355  
 Hibbard, H. L., 548  
 Hitler, Adolf, 571, 807, 812, 816, 827, 835  
 Holloway, Almirante, James L., 928  
 Horikoshi, Jiro, 536, 575  
 Horsley, Terence, 767  
 Houser, William D., 754  
 Howard, Ben, 323, 324  
 Huenefeld, Gunther von, 265, 304  
 Hughes, Howard, 328, 4559, 840, 848  
 Humphreys, Jack, 75  
 Hunter, John, 739  
 Ilyushin, Sergei Vladimirovich, 583, 627, 656  
 Immelmann, Max, 114, 116, 128, 235  
 Itokawa Hideo, 551  
 Iwamoto, Tetsuzi, 1032  
 Jacobs, Josef, 228  
 James, James H., 311  
 Jannelio, Guido, 312  
 Jeffries, John, 19, 44  
 Jiménez e Iglesias, 403  
 Johnson, Scott, 491  
 Johnson, Clarence «Kelly», 548, 1025  
 Johnson, James Edgar, 739  
 Johnson, Johnnie, 835  
 Johnson, Leon, 648  
 Johnson, Robert, 1116  
 Junkers, Hugo, 100, 103, 152, 432  
 Juutilainen, Eino Limari, 583  
 Kai, Kawus, 43  
 Kalinin, K. Alexeievich, 388, 440  
 Kartveli, Alexander, 568, 1031  
 Kastner, Hermann, 116  
 Kazarov, Alexander, 104, 231  
 Kelly, Colin, 1032  
 Kenchelde, Iven, 1196  
 Kenney, George C., 1064  
 Kent, John, 708  
 Kenworthy, J., 140  
 Kindelberger, J. H. «Dutch», 559  
 Kindelberger, James, 444  
 Kinsella, James J., 928  
 Kirksey, Robert, E., 930  
 Kirsch, Georges, 308  
 Kling, Rudy, 323  
 Knight, William, 1196  
 Koehl, Hermann, 265, 304  
 Kozhedub, Iván, 835  
 Krebs, A.C., 28, 47  
 Kress, Wilhelm, 72  
 La Pere, G., 155  
 Laddon, Isaac M., 640  
 Laird, Matty, 320  
 Lana de Terzi, Francesco de, 16  
 Langley, Samuel Pierpont, 39, 48, 72  
 Latham, Hurbert, 60, 91  
 Laudelle, 31  
 Laundry, 31  
 Lavochkin, Semyon Alexeyevich, 547, 812, 1024  
 Lavoisier, Antoine, 44  
 Lavrinenkov, Vladimir, 835  
 Lawson, Ted, 777  
 Le Bris, Jean-Pierre, 32  
 Le Gloan, Pierre, 684  
 Lebedev, Vladimir, 187  
 Lecointe, Sadi, 308, 311, 312, 38  
 Leger, 31  
 Leonardo da Vinci, 13, 15, 16, 20, 44  
 Leppla, J. A., 791  
 Letour, Louis-Charles, 32  
 Levavasseur, Léon, 60, 80  
 Levini, Charles A., 265, 304  
 Lilienthal, Otto, 35, 48, 52, 87  
 Lindbergh, Charles, 265, 280, 304, 327  
 Linke-Crawford, Frank, 202, 204  
 Linuma, Massaki, 677  
 Lippisch, Alexander, 571  
 Lic, Ljubomir, 531  
 Locatelli, 199  
 Lohner, Jacob, 203  
 Loup, Michel, 24  
 Louvie, Charles de, 24  
 Lucas, Philip, 696  
 Lufbery, Raoul, 219  
 Luukkanen, Eino, 584  
 Lyon, Harry, 304  
 Lyon, Harry, 424  
 Maddalena, Umberto, 331, 428  
 Magni, Pierro, 96  
 Magumo, Chuichi, 552  
 Maitland, Lester J., 319  
 Malan, Sailor, 835  
 Manly, Charles, 39, 48  
 Mannock, Edward, 103  
 Marchetti, Alessandro, 331, 778  
 Marriott, 47  
 Marseille, Hans-Joachim, 792, 835  
 Masiero, 304  
 Maugham, Russell L., 319  
 Maxim, Hiram S., 36  
 McCurdy, John Douglas, 63  
 Meerwein, Karl Friedrich, 16  
 Mermoz, Jean, 423, 447  
 Merrill y Richman, 455  
 Messerschmitt, Willy, 524, 787  
 Mesusnier, Jean-Baptiste-Marie, 27  
 Meurer, Manfred, 1092  
 Mignet, Henri, 451  
 Mikoyan, Artem, 535, 547, 812, 1011, 1019  
 Miller, Franz, 56  
 Mills, Henry H., 319, 352  
 Mills, Henry H., 352  
 Mitchell, Reginald J., 315, 523, 671, 731  
 Mitchell, William, 631, 720, 777, 807  
 Mölders, Werner, 835, 1128  
 Montgolfier, Joseph Michel y Jacques-Etienne, 19, 44  
 Moore-Brabazon, J. T. C., 64  
 Morane, León, 107, 139  
 Mortimer, 59  
 Moseley, Corliss C., 316  
 Moy, Thomas, 36  
 Mozhaiki, Alexander F., 36  
 Murray, Arthur, 1195  
 Mussolini, Benito, 824  
 Nashizawa, Hiroyoshi, 835  
 Navarre, 131  
 Nishizawa, Hiroyoshi, 1032  
 Nobile, Umberto, 471  
 Noville, George O., 265  
 Novotny, Frantisek, 512  
 Nowotny, Walter, 787, 835  
 Noyes, Blanche, 324  
 Nungesser, Charles, 131, 136, 265  
 Nush, J. E., 184  
 O'Hare, Edward, 728  
 Oestrich, Hermann, 1131  
 Ortmann, Earl, 323, 348  
 Ostheimer, 1092  
 Ota, Toshio, 1032  
 Ovington, Earle, 279  
 Parseval, August von, 211  
 Pattle, Pat, 624  
 Paulhan, Louis, 92  
 Pauly, S. J., 27  
 Penaud, Alphonse, 24, 31, 32  
 Pershing, General, 720  
 Petlyakov, Vladimir, 644  
 Phillips, Horacio F., 36, 56  
 Piazza, Carlo, 60  
 Pierotti, Ugo, 778  
 Pilâtre de Rozier, Jean-François, 19, 44  
 Pilcher, Percy Sinclair, 35  
 Pixton, Howard, 79, 312, 348  
 Platz, Reinhold, 103, 1051  
 Pokryshin, 835  
 Polikarpov, Nikolai, 368, 395, 516  
 Pomilio, O., 199  
 Ponton d'Amécourt, Gustave de, 31  
 Ponzelli, Riccardo, 56  
 Porte, John C., 208  
 Powers, Gary, 1096  
 Prete, Carlo del, 331, 472  
 Prevost, Maurice, 79, 312, 347  
 Pulawski, Zygmunt, 375  
 Pulitzer, Herbert, 316  
 Pulitzer, Joseph, 316



- Pulitzer, Joseph Jr., 316  
 Pulitzer, Ralph, 316  
 Rawdon, Herbert R., 320  
 Rawnsley, C. F., 927  
 Raymond, Arthur, 444  
 Read, Albert, C., 303  
 Renard Charles, 24, 28, 31, 47  
 Rethel, Walter, 524  
 Rice, Raymond, 559  
 Richthofen, Manfred von, 103, 122, 123, 124, 132, 144, 151, 156, 180, 191, 196, 204, 228, 835  
 Rickenbaker, Eddie, 217, 219, 560  
 Riffard, Marcel, 323  
 Rinehart, Howard, M., 308  
 Robert, M. N., 19  
 Robertson, MacPherson, 307, 327  
 Rodgers, Galbraith, P., 92  
 Roe, Alliot Verdon, 64, 68, 112  
 Romanet, Bernard de, 308  
 Roosevelt, Franklin D., 632, 712, 812  
 Rosatelli, Celestino, 199, 371, 408  
 Rossi, Maurice, 331  
 Rothermere, Lord, 615  
 Rowledge, A. J., 332  
 Rubensdorfer, Walter, 612  
 Rudel, Hans-Ulrich, 664  
 Ruiz de Alda, 303  
 Sakai, Saburo, 741, 835, 1032  
 Samson, Charles, 141, 143  
 Santos-Dumont, Alberto, 26, 28, 47, 48, 55, 56, 88, 92, 447  
 Sasai, Junishi, 1032  
 Saulnier, Raymond, 60, 107  
 Saulnier, Robert, 139  
 Savoia, Umberto de, 295, 199  
 Sayer, Jerry, 696  
 Sayn-Wittgenstein, Heinrich zu, 1092  
 Scaroni, 139  
 Schilt, Christian Frank, 315  
 Schmued, Edgar  
 Schneider, Franz, 227  
 Schneider, Jacques, 79, 348  
 Schwarz, David, 28  
 Scott, C. W. A., 307  
 Seddon, J. W., 59  
 Selfridge, Thomas, 63  
 Senecio, 43  
 Sherman, Subteniente, 184  
 Shima, Katsuzo, 536  
 Shimazaki, Shigekazu, 552  
 Short, Hermanos, 64, 75  
 Sigrist, F., 79  
 Sigsfield, H. Bartsch Von, 211  
 Sikorsky, Igor, 104, 163  
 Singer, Mortimer, 76  
 Sivcev, Kosta, 531  
 Smith, Charles Kingsford, 304, 424  
 Smith, Herbert, 144, 368  
 Smith, Ross y Keith, 179, 304  
 Sopwith, T. O. M., 79  
 Speer, 832  
 Stalin, 583, 1079, 1175  
 Steinhoff, 787  
 Stewart, Oliver, 239  
 Stringfellow, John, 22, 23, 24, 36, 40  
 Sugita, Shoichi, 1032  
 Sukhoi, Pavel Osipovich, 627, 1040, 1060  
 Swartz, Ted, 930  
 Takatsuka, 1032  
 Tank, Kurt, 372, 464, 527, 555, 740  
 Tavirov, Vsevolod, K., 440  
 Tcheterikov, Igor V., 672  
 Temple, Félix, D. U., 24  
 Thaden, Louise, 324  
 Theiss, Carl, 200  
 Thelen, Robert, 135, 146  
 Thibaut, de Saint-André, 44  
 Thompson, Charles, E., 320  
 Thompson, John, 612  
 Tissandier, Albert y Gaston, 28  
 Tratt, Edouard, 1080  
 Trenchard, Hugh, 720  
 Tsugakoshi, Kenji, 677  
 Tuck, Robert Stanford, 520, 731, 732, 739, 755, 835  
 Tupolev, Andrei Nikolaevich, 439, 627, 903  
 Turner, Roscoe, 320, 323, 324  
 Tweer, Gusta, 227  
 Twiss, L. Peter, 1192  
 Udet, Ernest, 194, 196, 204  
 Ulm, Charles, 304, 424  
 Valushek, Ladislav, 768  
 Van Ryneveld, 304  
 Vaughan, 59  
 Vedrines, Jules, 71  
 Veranzi, Fausto, 16  
 Verdúzio, Rodolfo, 195, 199  
 Vert, Camile, 27  
 Vogt, Richard, 395  
 Voisin, Charles, 55, 72, 108  
 Voisin, Hermanos, 63  
 Voss, Werner, 114, 178, 180, 228  
 Vuia, Traian, 56, 60, 67  
 Wade, T. S., 916  
 Waghorn, H. R. D., 315  
 Walden, Henry W., 68  
 Walker, Joe, 1196  
 Walker, Thomas, 23  
 Walter, Helmuth, 571  
 Warner, James, 30, 424  
 Webster, Sidney N., 315, 348  
 Wedell, Robert, 320  
 Wenham, 32  
 Weymann, Charles T., 79  
 White, Bob, 1196  
 Whitten-Brown Arthur, 179  
 Wilcockson y Bennet J., 319  
 Wilson, Harold, 1175  
 Wilson, Hugh, 836  
 Wolff, Harald, 151  
 Wood, Robert, 539  
 Worsley, O. F., 315  
 Wright, Orville y Wilbur, 15, 35, 48, 51, 52, 55, 63, 64, 68, 72, 80, 85, 87, 88, 100, 256  
 Wright, Orville, 308  
 Yaeger, Capitán Charles, 903, 1195  
 Yakovlev, Aleksandr Sergeyevich, 440, 547, 756, 824, 1019, 1024, 1040  
 Yevstigneev, Kirill, 835  
 Young, John, 1200  
 Zappata, Filippo, 531, 620  
 Zeppelin, Ferdinand von, 26, 28, 47, 279, 292, 1187



